METREL **MD 9250**
Industrial TRMS AC/DC CAT IV 1000 V



MD 9250
User Manual
Bedienungsanleitung
Version 1.0, Code no. 20 752 003



Distributor:

METREL d.d.
Ljubljanska cesta 77
1354 Horjul
Slovenia
e-mail: metrel@metrel.si
web site: http://www.metrel.si/

Metrel GmbH
Mess und Prüftechnik
Orchideenstrasse 24
90542 Eckental -Brand
Germany
E-mail: metrel@metrel.de
Internet: http://www.metrel.de/

Metrel UK
Test & Measurement
Unit 1, Hopton House,
Ripley Drive,
Normanton Industrial Estate,
Normanton,
West Yorkshire
WF6 1QT
Great Britain
E-mail: info@metrel.co.uk
Internet: http://www.metrel.co.uk/


Mark on your equipment certifies that this equipment meets the requirements of the EC (European Community) regulations concerning safety and electromagnetic compatibility.

Table of contents/ Inhalt

English

Deutsch

1 Safety

MaintenanceThis manual contains information and warnings that must be followed for operating the instrument safely and maintaining the instrument in a safe operating condition. If the instrument is used in a manner not specified by the manufacturer, the protection provided by the instrument may be impaired.

The meter protection rating, against the users, is double insulation per IEC/EN61010-1 2nd Ed., UL61010-1 2nd Ed., CAN/CSA C22.2 No. 61010.1-0.92, IEC/EN61010-2-032, UL61010B-2-032, CAN/CSA C22.2 No. 61010-2-032-04 & IEC/EN61010-031:2002/A1:2008:

Measurement Category IV 1000V AC & DC.

PER IEC61010 OVERVOLTAGE INSTALLATION CATEGORY

OVERVOLTAGE CATEGORY II
Equipment of **OVERVOLTAGE CATEGORY II** is energy-consuming equipment to be supplied from the fixed installation.
Note – Examples include household, office, and laboratory appliances.

OVERVOLTAGE CATEGORY III
Equipment of **OVERVOLTAGE CATEGORY III** is equipment in fixed installations.
Note – Examples include switches in the fixed installation and some equipment for industrial use with permanent connection to the fixed installation.

OVERVOLTAGE CATEGORY IV
Equipment of **OVERVOLTAGE CATEGORY IV** is for use at the origin of the installation.
Note – Examples include electricity meters and primary over-current protection equipment.

TERMS IN THIS MANUAL
WARNING identifies conditions and actions that could result in serious injury or even death to the user.

CAUTION identifies conditions and actions that could cause damage or malfunction in the instrument.

WARNING
To reduce the risk of fire or electric shock, do not expose this product to rain or moisture. The meter is intended only for indoor use.

To avoid electrical shock hazard, observe the proper safety precautions when working with voltages above 60 VDC or 30 VAC rms. These voltage levels pose a potential shock hazard to the user.

Keep your hands/fingers behind the hand/finger barriers (of the meter and the test leads) that indicate the limits of safe access of the hand-held part during measurement. Inspect test leads, connectors, and probes for damaged insulation or exposed metal before using the instrument. If any defects are found, replace them immediately.

This Clamp-on meter is designed to apply around or remove from uninsulated hazardous live conductors. But still, individual protective equipment must be used if hazardous live parts in the installation where measurement is to be carried out could be accessible.

CAUTION

Disconnect the test leads from the test points before changing meter functions.

INTERNATIONAL ELECTRICAL SYMBOLS

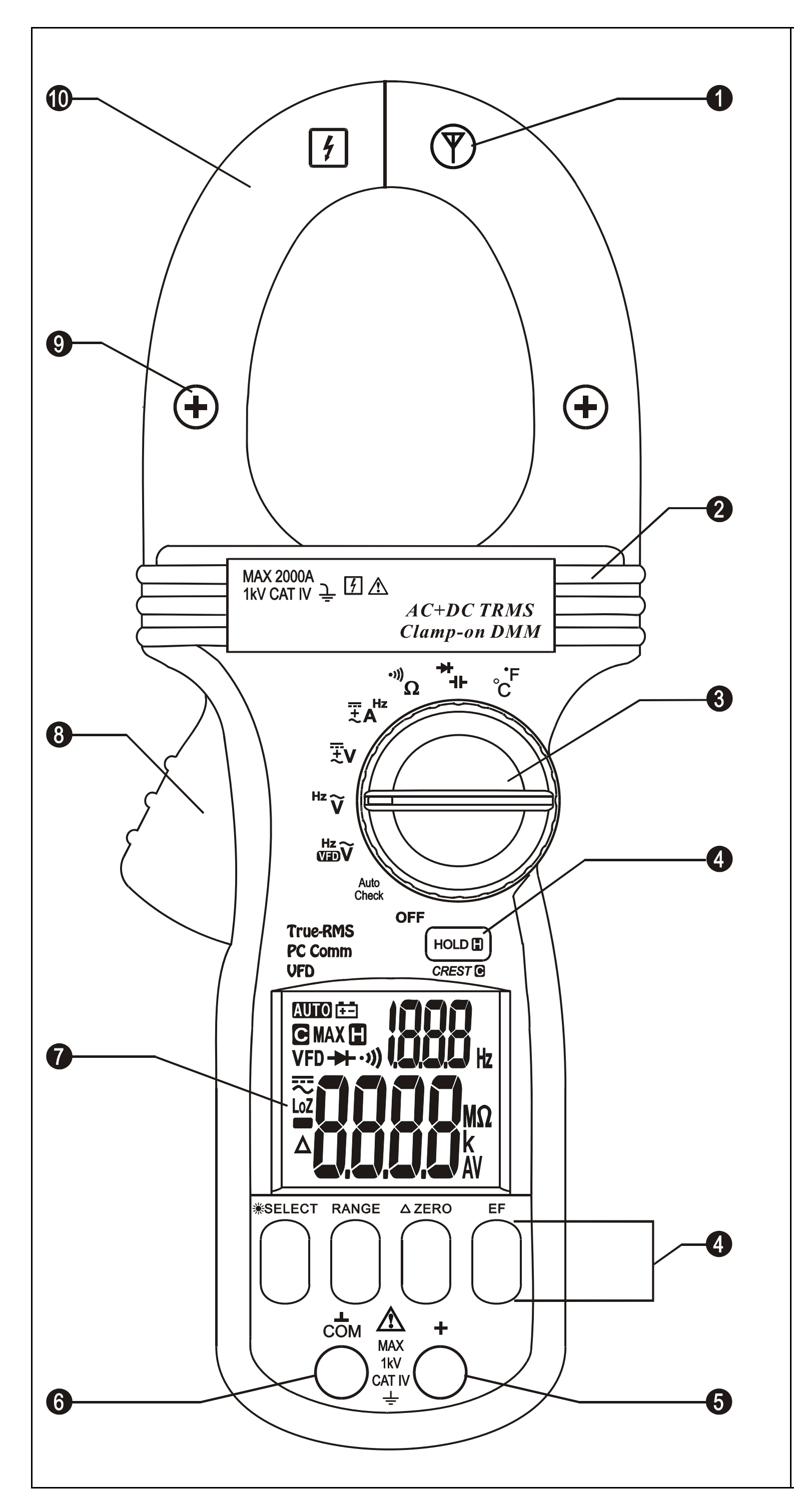
Symbol	Meaning
⚠	Caution ! Refer to the explanation in this Manual
(triangle with lightning bolt)	Caution ! Risk of electric shock
⏚	Earth (Ground)
⧈	Double Insulation or Reinforced insulation
(fuse symbol)	Fuse
∼	AC--Alternating Current
⎓	DC--Direct Current
(square with lightning bolt)	Application around and removal from hazardous live conductors is permitted

2 Cenelec Directives

The instruments conform to CENELEC Low-voltage directive 2006/95/EC and Electromagnetic compatibility directive 2004/108/EC

3 Product Description

This user's manual uses only representative model(s) for illustrations. Please refer specification details for function availability to each model.



1) Antenna for Non-Contact EF-Detection

2) Hand/Finger Barrier to indicate the limits of safe access of the meter during measurement

3) Rotary-switch Selector to turn the power ON/OFF and Select a function

4) Push-buttons for special functions & features.

5) Input Jack for all functions EXCEPT non-invasive DCA & ACA current functions

6) Common (Ground reference) Input Jack for all functions EXCEPT non-invasive DCA & ACA current functions

7) 3-5/6 digits 6000 counts & 3-1/2 digits 2000 counts dual numeric LCD display

8) Jaw trigger for opening the clamp jaw

9) Jaw center (& DCA polarity) Indicator, at where best DCA & ACA accuracy is specified

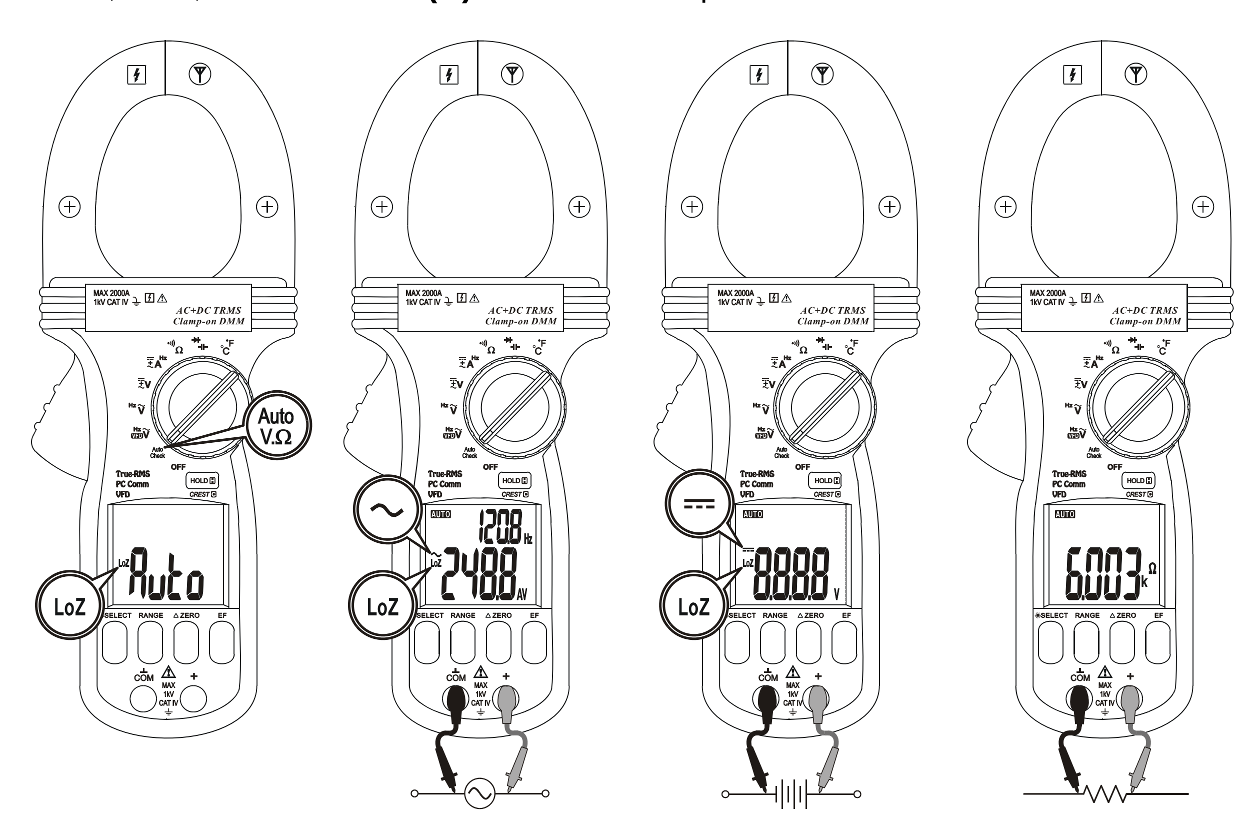
10) Hall-effect Clamp Jaw for AC & DC current magnetic field pick up

4 Operation

CAUTION: Before and after hazardous voltage measurements, test the voltage function on a known source such as line voltage to determine proper meter functioning.

AutoCheck™ mode

This innovative **AutoCheck™** feature automatically selects measurement function of **ACV** ^{Hz}, **DCV**, or **Resistance (Ω)** based on the input via test leads.



- ●With no input, the meter displays "**Auto**" when it is ready.
- ●With no voltage signal but a resistance below 10MΩ (nominal) is present, the meter displays the resistance value. When the resistance is below the "Audible Threshold", the meter further gives a continuity beep tone.
- ●When a signal above the voltage threshold of 1.5V DC or AC up to the rated 1000V is present, the meter displays the voltage value in appropriate DCV or ACV, whichever larger in peak magnitude.

Note:

****Range-Lock and Function-Lock Feature****: When a measurement reading is being displayed in **AutoCheck™** mode, press the **RANGE** or **SELECT** button momentarily 1 time can lock the range or function it was in. Press the button momentarily repeatedly to step through the ranges or functions.*

****As Hazardous-Alert****: When making resistance measurements in **AutoCheck™** mode, an unexpected display of voltage readings alerts you that the object under test is being energized.*

***Ghost-voltage Buster**: Ghost-voltages are unwanted stray signals coupled from adjacent hard signals, which confuse common multimeter voltage measurements. Our AutoCheck^{TM} mode provides low (ramp-up) input impedance (approx. 2.5kΩ at low voltage) to drain ghost voltages leaving mainly hard signal values on meter readings. It is an invaluable feature for precise indication of hard signals, such as distinguishing between hot and open wires (to ground) in electrical installation applications.*

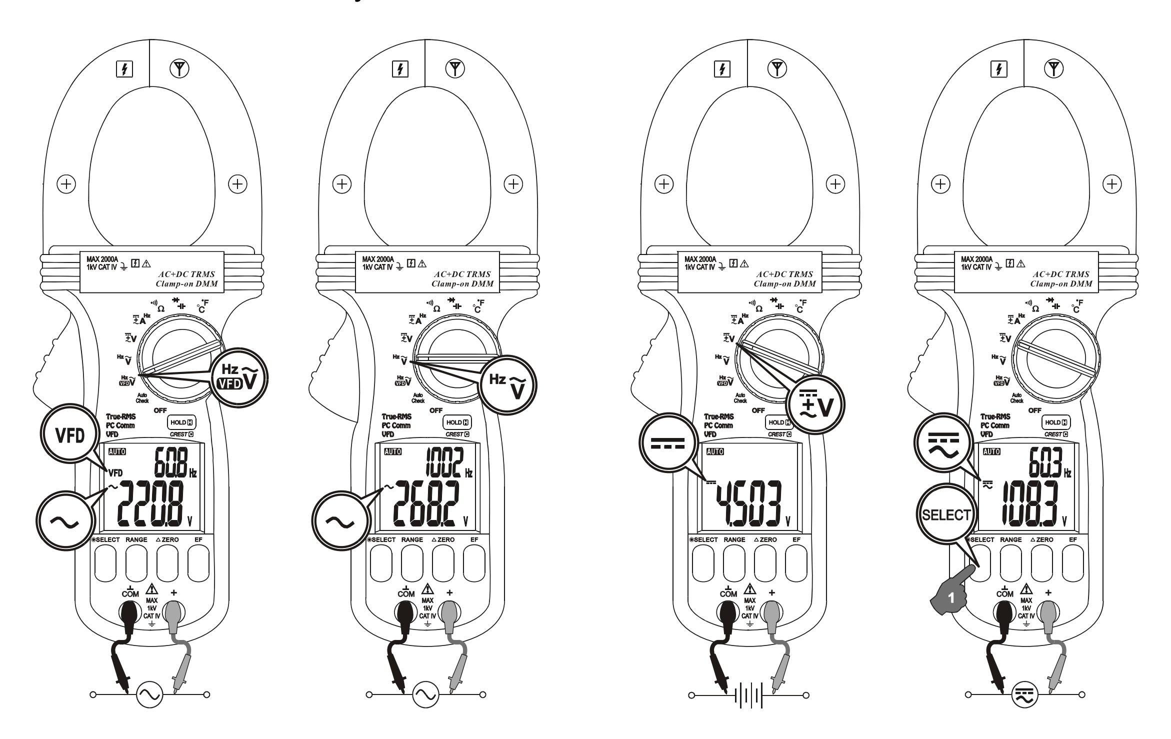
WARNING:
***AutoCheck^{TM}** mode input impedance increases abruptly from initial 2.5kΩ to a few hundred kΩ's on high voltage hard signals. "**LoZ**" displays on the LCD to remind the users of being in such low impedance mode. Peak initial load current, while probing 1000VAC for example, can be up to 566mA (1000V x 1.414 / 2.5kΩ), decreasing abruptly to approx. 3.37mA (1000V x 1.414 / 420kΩ) within a fraction of a second. Do not use AutoCheck^{TM} mode on circuits that could be damaged by such low input impedance. Instead, use rotary-switch selector* **Ṽ** *or* **V̿** *high input impedance voltage modes to minimize loading for such circuits.*

VFD-ACV^{Hz} & ACV^{Hz} functions
Inputs are made through the test leads terminals.

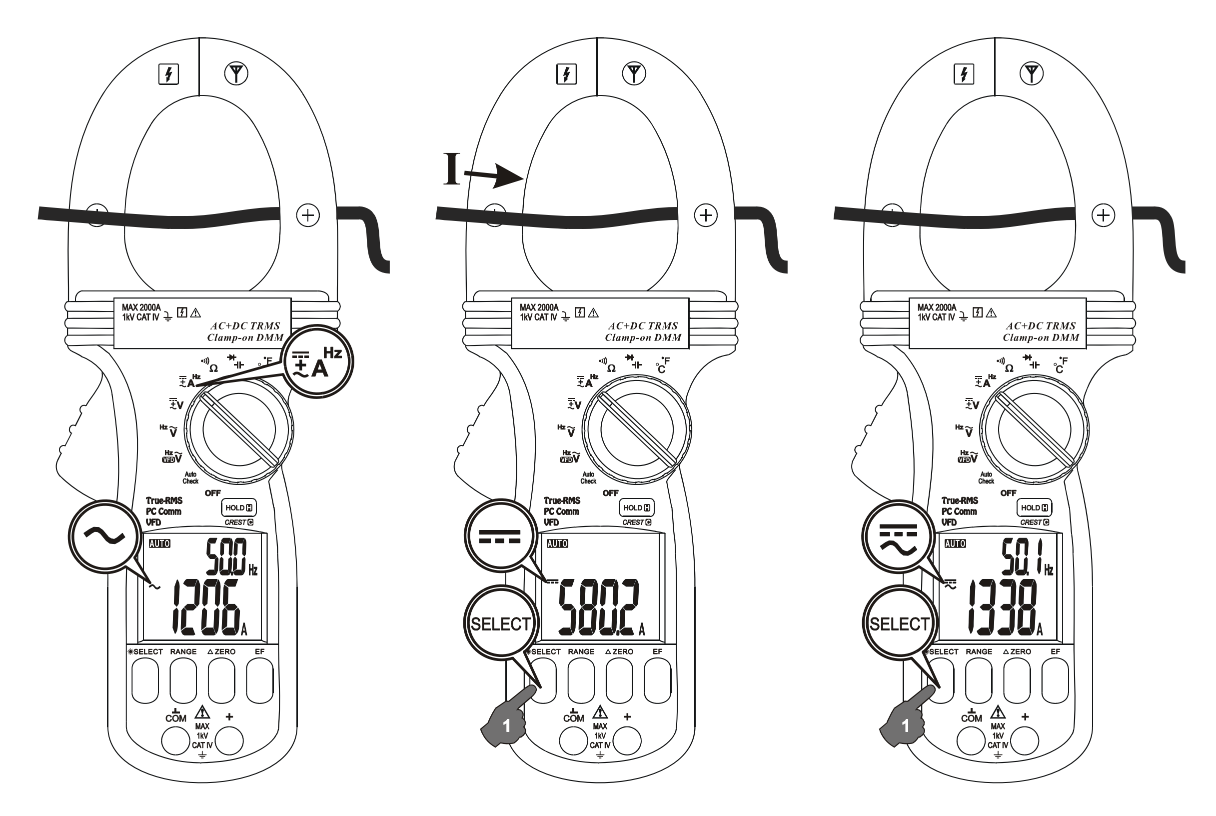
VFD-ACV ^{Hz} function is to deal with VFD (Variable Frequency Device) signals. It, however, further pre-selects the most appropriate voltage-ranges and thus the Hz trigger levels to best cope with most VFD-Voltage and VFD-Frequency applications.

Note: The Hz trigger level is determined by the **AC/DC+AC Voltage or Current** function-range being in use. Press **RANGE** button to select different function-ranges and thus trigger levels manually.

DCV & DC+ACV^{Hz} functions
Inputs are made through the test leads terminals. Defaults at **DCV** Function. Press **SELECT** button momentarily and release to select **DC+ACV^{Hz}**.



ACA ^{Hz}, DCA & DC+ACA ^{Hz} functions



Input is made through the clamp jaws for non-invasive current measurements. Defaults at **ACA** ^{Hz} Function. Press **SELECT** button momentarily and release to select the subject functions in sequence.

CAUTION (Application and removal of the Clamp-on meter)
For non-invasive current measurements, press the jaw trigger and clamp the jaws around conductor(s) of only one single pole of a circuit for load current measurement. Make sure the jaws are completely closed, or else it will introduce measurement errors. Enclosing conductor(s) of more than one pole of a circuit may result in differential current (like identifying leakage current) measurement. Locate the conductor(s) at the Jaws center as much as possible to get the best measuring accuracy. For removal, press the jaw trigger and remove the jaws from the conductor(s).

Adjacent current-carrying devices such as transformers, motors and conductor wires will affect measurement accuracy. Keep the jaws away from them as much as possible to minimize influence.

Ω Resistance & •))) Continuity functions
Inputs are made through the test leads terminals. Defaults at Ω **Resistance**. Press **SELECT** button momentarily and release to select. •))) **Continuity**

⊣⊢ Capacitance & ▶| Diode functions
Inputs are made through the test lead terminals. Defaults at ⊣⊢ **Capacitance**. Press **SELECT** button momentarily and release to select ▶| **Diode**.

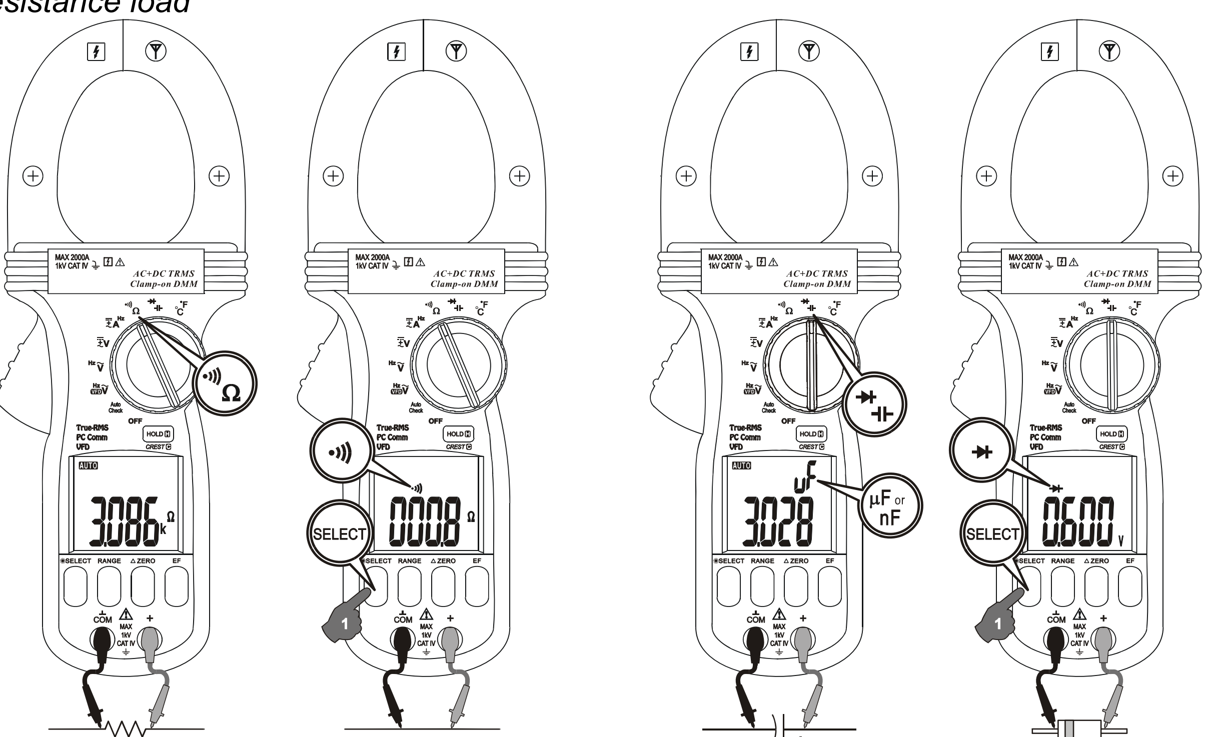
Note

When using Diode test function, normal forward voltage drop (forward biased) for a good silicon diode is between 0.400V to 0.900V. A reading higher than that indicates a leaky diode (defective). A zero reading indicates a shorted diode (defective). An OL indicates an open diode (defective). Reverse the test leads connections (reverse biased) across the diode. The digital display shows OL if the diode is good. Any other readings indicate the diode is resistive or shorted (defective).

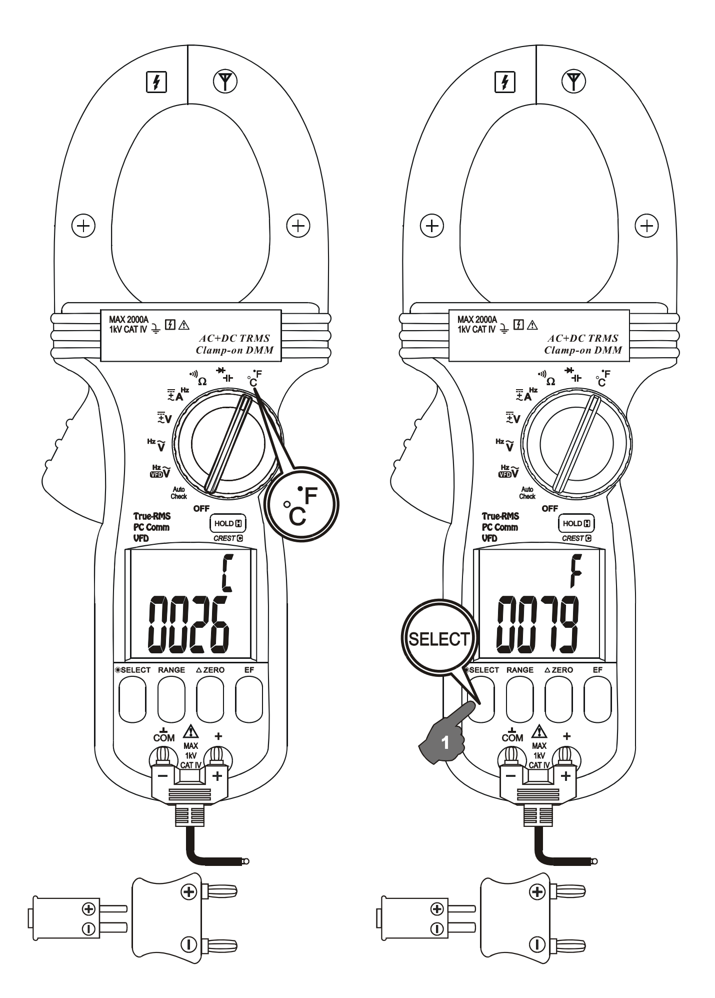
CAUTION

1. Using Resistance, Continuity, Diode or Capacitance function in a live circuit will produce false results and may damage the meter. In many cases the suspected component(s) must be disconnected from the circuit to obtain an accurate measurement reading.

2. When using Capacitance function, discharge capacitor(s) before making any measurements. Large value capacitors should be discharged through an appropriate resistance load



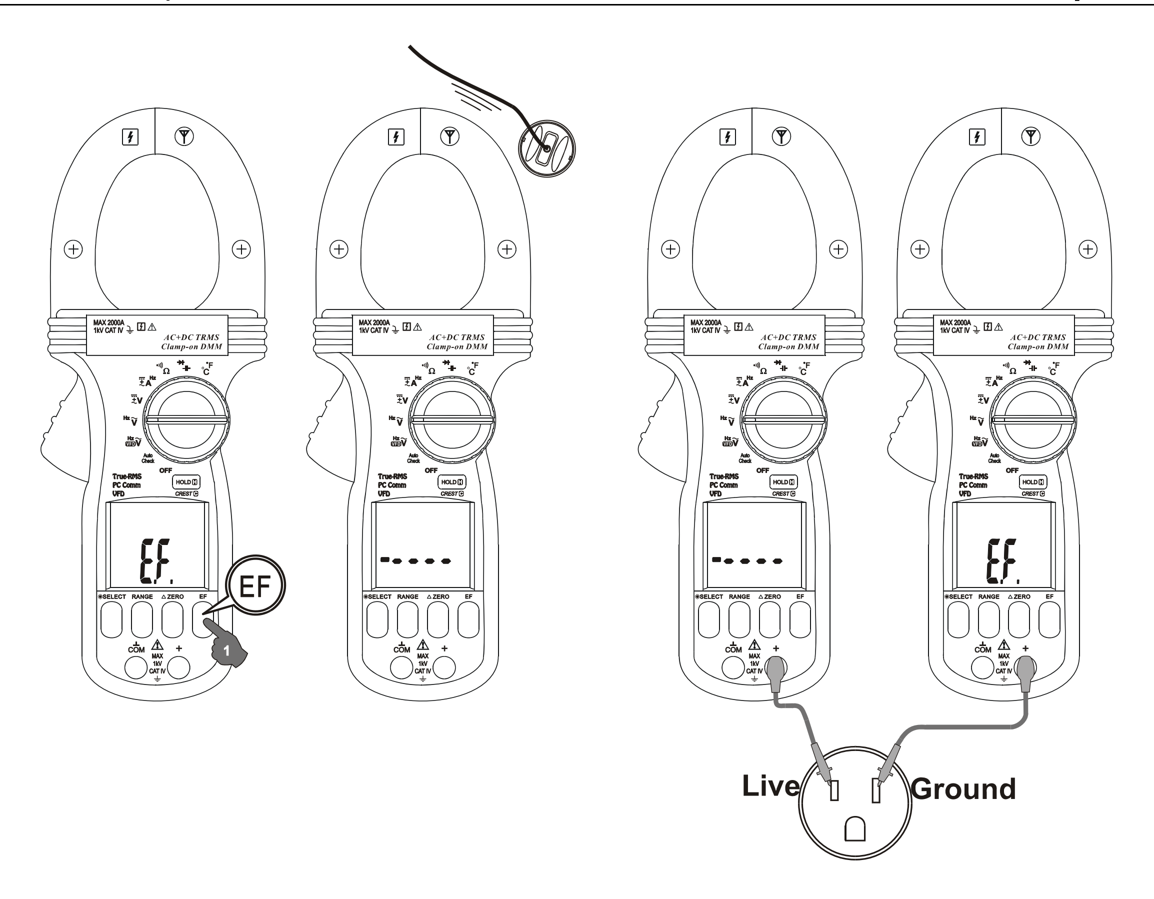
Temperature function



Defaults at **°C** (Celsius) readings. Press **SELECT** button momentarily and release to select **°F** (Fahrenheit) readings. Inputs are made through the test leads terminals. Be sure to insert the banana plug type-K temperature bead probe AMD 9023 with correct **+ −** polarities. You can also use a plug adapter AMD 9024 (Optional purchase) with banana pins to type-K socket to adapt other type-K standard mini plug temperature probes.

Electric Field EF-Detection

In Voltage or Current function, press the EF button for one second or more and release to toggle to EF-Detection feature. The meter displays "**E.F.**" when it is ready. Signal strength is indicated as a series of bar-graph segments on the display together with variable beep tones.



●Non-Contact EF-Detection: An antenna is located along the top-right end of the clamp jaw, which detects electric field surrounds energized conductors. It is ideal for tracing live wiring connections, locating wiring breakage and to distinguish between live or earth connections.

●Probe-Contact EF-Detection: For more precise indication of live wires, such as distinguishing between live and ground connections, use the Red (+) test probe for direct contact measurements.

PC computer interface capabilities

The instrument equips with an optical isolated interface port at the meter back for data communication. Optional purchase PC interface kit AMD 9250 is required to connect the meter to the PC computer RS232 or USB ports. *Press and hold the* *HOLD* ***button while turning the meter on to enable meter PC-COMM output.***

Hold

The hold feature freezes the display for later view. Press the **HOLD** button momentarily and release to toggle the hold feature.

5ms CREST-MAX capture mode

Press **CREST** (HOLD) button for one second or more and release to activate CREST-MAX capture (Instantaneous Peak-Hold) mode to capture signal peak of voltage or current in duration as short as 5ms. The LCD “**C**” & “**MAX**” turn on. Press again the button momentarily and release can toggle the combination use of HOLD feature. Press the button for 1 second or more and release to exit CREST-MAX capture mode. Auto-ranging and Auto-Power-Off are disabled automatically in this mode.

Backlighted LCD display
Press the **SELECT** button for 1 second or more to toggle the LCD backlight. The backlight will also be turned off automatically after 32 seconds to extend battery life.

Relative-Zero (Δ) mode
Relative-Zero allows the user to offset the meter consecutive measurements with the main display displaying reading as the reference value. Press the **REL** button momentarily and release to toggle Relative-Zero mode.

Manual or Auto-ranging
Press the **RANGE** button momentarily and release to select manual-ranging, and the meter will remain in the range it was in, the LCD AUTO turns off. Press the button again to step through the ranges. Press and hold the button for 1 second or more and release to resume auto-ranging.

Note: Manual-ranging feature is not available in **Hz** and ⊣⊢ function ranges.

Set Beeper Off
Press the **RANGE** button while turning the meter on to temporarily disable the Beeper feature. Turn the rotary switch OFF and then back on to resume.

Auto-Power-Off (APO)
The Auto-Power-Off (APO) mode turns the meter off automatically to extend battery life after approximately 34 minutes of no rotary switch or push button operations. To wake up the meter from APO, press the **SELECT** button momentarily and release or turn the rotary switch OFF and then back on. Always turn the rotary switch to the OFF position when the meter is not in use

Disabling Auto-Power-Off
Press and hold the **SELECT** button while turning the meter on to temporarily disable the Auto-Power-Off (APO) feature. Turn the rotary switch OFF and then back on to resume.

Relative Zero **Δ** mode allows the user to offset the meter consecutive measurements with the displaying reading as the reference value. The display will now show readings relative to the stored reference value. That is, display = reading - stored value. Press the **Δ** button momentarily to toggle to the relative zero mode. The annunciator "**Δ**" turns on. The meter also enters manual ranging mode where available. The annunciator "AUTO" turns off.

Display Backlight

Press the **SELECT** button for 1 second or more to toggle the display backlight on and off.

Auto Power Off (APO)

When the meter is on, the Auto Power Off (APO) feature will switch the meter to sleep mode automatically after approximately 30 minutes of neither slide-switch nor push button operations to extend battery life. To wake up the meter from APO, press any push-button momentarily or set the slide-switch to the OFF position and then slide back on again. Always set the slide-switch to the OFF position manually when the meter is not in use.

5 Specifications

Display:	3-5/6 digits 6000 counts. & 3-1/2 digits 1,999 counts for Hz
Polarity:	Automatic
Update Rate:	5 per second nominal;
Operating Temperature:	0°C to 40°C
Relative Humidity:	Maximum relative humidity 80% for temperature up to 31°C decreasing linearly to 50% relative humidity at 40°C
Pollution degree:	2
Storage Temperature:	-20°C to 60°C, < 80% R.H. (with battery removed)
Altitude:	Operating below 2000m
Temperature Coefficient:	nominal 0.15 x (specified accuracy)/ °C @(0°C -- 18°C or 28°C -- 40°C), or otherwise specified
Sensing:	True RMS
Safety:	Double insulation per IEC/EN61010-1 2nd Ed., UL61010-1 2nd Ed. & CAN/CSA C22.2 No. 61010.1-0.92 to CAT IV 1000V AC & DC
Transient Protection:	12kV (1.2/50µs surge)
Overload Protections:	
Clamp-on jaws:	2000A rms continuous
" + " & COM Terminals (all other functions):	1000V rms
E.M.C.:	Meets EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, , EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11)
In an RF field of 3V/m:	
Capacitance function is not specified	
Other function ranges:	Total Accuracy = Specified Accuracy + 200 digits
Performance above 3V/m is not specified	
Power Supply:	1.5V AA Size (IEC LR6) battery X 2
Power Consumption:	Typical 14mA for Current functions, and 5.2mA for others
Low Battery:	Below approx. 2.4V
APO Timing:	Idle for 34 minutes
APO Consumption:	10µA typical
Dimension:	L264mm X W97mm X H43mm
Weight:	608 gm
Jaw opening & Conductor diameter:	55mm max
Accessories:	Test leads (pair), user's manual, banana plug K-type thermocouple x 1
Optional purchase accessories:	USB interface kit AMD 9250; AMD9024 banana plug to type-K socket plug adaptor
Special Features:	AutoCheck™ V&Ω; VFD-V & VFD-Hz; Backlighted LCD; 5ms CREST-MAX Capture mode (Peak Hold); Auto-ranging Relative-Zero mode; Display Hold; EF-Detection (NCV); Optional Interface capabilities with PC computers

Electrical Specifications

Accuracy is ±(% reading digits + number of digits) or otherwise specified, at 23°C ± 5°C & less than 75% relative humidity.

True RMS voltage accuracies are specified from 5 % to 100 % of range or otherwise specified. Maximum Crest Factor < 1.4 : 1 at full scale & < 2.8 : 1 at half scale, and with frequency components within the specified frequency bandwidth for non-sinusoidal waveforms.

DC Voltage

RANGE	Accuracy
6.000V, 60.00V, 600.0V & 1000V	0.5%+5d

Input Impedance: 10MΩ, 50 pF nominal

AutoCheck™_ DCV

RANGE	Accuracy
6.000V, 60.00V, 600.0V & 1000V	1.3% + 5d

AutoCheck™ Lo-Z DCV Threshold:

> +1.5VDC & < -1.5VDC nominal

AutoCheck™ Lo-Z DCV Input Impedance:

Initially approx. 2.5kΩ, 600pF nominal; Impedance increases abruptly within a fraction of a second as display voltage is above 50V (typical). Ended up impedances vs display voltages typically are:

10kΩ @100V
60kΩ @300V
200kΩ @600V
420kΩ @1000V

AC Voltage

RANGE	Accuracy
50Hz ~ 400Hz	
6.000V, 60.00V, 600.0V & 1000V	1.2% + 5d

Input Impedance: 10MΩ, 50 pF nominal

AC+DC Voltage

RANGE	Accuracy
DC, 50Hz ~ 400Hz	
6.000V, 60.00V, 600.0V & 1000V	1.4% + 7d

Input Impedance: 10MΩ, 50 pF nominal

AutoCheck_ACV

RANGE	Accuracy [1)]
50Hz ~ 60Hz	
6.000V, 60.00V, 600.0V & 1000V	1.5%+5d

AutoCheck™ Lo-Z ACV Threshold:
> 1.5V(50/60Hz) nominal
AutoCheck™ Lo-Z ACV Input Impedance:
Initially approx. 2.5kΩ, 600pF nominal; Impedance increases abruptly within a fraction of a second as display voltage is above 50V (typical). Ended up impedances vs display voltages typically are:

10kΩ @100V
60kΩ @300V
200kΩ @600V
420kΩ @1000V

VFD_ACV (with Low Pass Filter)

RANGE	Accuracy [1)]
10Hz ~ 20Hz	
6.000V, 60.00V, 600.0V & 1000V	4%+80d
20Hz ~ 200Hz	
6.000V, 60.00V, 600.0V & 1000V	2%+60d
200Hz - 400Hz [2)]	
6.000V, 60.00V, 600.0V & 1000V	7%+80d

[1)]Not specified for fundamental frequency > 400Hz
[2)]Accuracy linearly decreases from 2% + 50d @ 200Hz to 7% + 80d @ 400Hz

CREST-MAX Capture Mode
Accuracy: Specified accuracy plus 250 digits for changes > 5ms in duration

Ohm & AutoCheck™_Ohm [1)]

RANGE	Accuracy
600.0Ω, 6.000KΩ, 60.00KΩ	0.5%+5d
600.0KΩ	0.8%+5d
6.000MΩ	1.2%+5d
40.00MΩ	2.3%+5d

Open Circuit Voltage: 0.45VDC typical

[1)]AutoCheck™ Ohm Threshold:
< 10.00MΩ nominal

Audible Continuity Tester
Audible Threshold: Between 10Ω and 200Ω
Response time: 32ms approx.

Capacitance

RANGE	Accuracy [1)]
60.00nF, 600.0nF, 6.000μF	2.0%+5d
60.00μF,600.0uF	3.5%+5d [2)]
2000μF	4.0%+5d [2)]

[1)]Accuracies with film capacitor or better
[2)]Temperature Coefficient: 0.25 x (specified accuracy)/ °C @(0°C -- 18°C or 28°C -- 40°C)

Diode Tester

RANGE	Accuracy
1.000V	1.0% + 3d

Test Current: 0.56mA typically
Open Circuit Voltage: < 1.8VDC typically

DCA Current (Clamp on)

RANGE	Accuracy [1) 2)]
200.0A	2.0%+5d
0~500A	2.0%+5d
500~2000A	2.5%+5d

[1)]Induced error from adjacent current-carrying conductor: <0.1A/A
[2)]Specified with Relative Zero**Δ** mode applied to offset the non-zero residual readings, if any

ACA Current (Clamp on)

RANGE	Accuracy [1)]
50Hz ~ 60Hz	
200.0A	2.0%+5d
0~500A	2.5%+5d
500~2000A	3.0%+5d
40Hz ~ 50Hz & 60Hz ~ 400Hz	
200.0A	2.0%+5d
0~500A	3%+5d
500~1000A	3.5%+5d
1000~2000A	indicative

True RMS Crest Factor :
< 1.4 : 1 at full scale & < 2.8: 1 at half scale
[1)]Induced error from adjacent current-carrying conductor: < 0.1A/A

DC+ACA Current (Clamp on)

RANGE	Accuracy [1) 2)]
DC, 50Hz ~ 60Hz	
200.0A, 2000A	3.0%+8d
40Hz ~ 50Hz & 60Hz ~ 400Hz	
200.0A	3.5%+8d
0~1000A	3.5%+8d
1000~2000A	indicative

True RMS Crest Factor:
< 1.4 : 1 at full scale & < 2.8 : 1 at half scale

[1)]Induced error from adjacent current-carrying conductor: < 0.1A/A

[2)]Specified with Relative ZeroΔ mode applied to offset the non-zero residual readings, if any

Temperature

RANGE	Accuracy
-50 °C ~ 1000 °C	0.3% +4d
-58 °F ~ 1832 °F	0.3% + 6d

K-type thermocouple range & accuracy not included

Hz Line Level Frequency

Function	Sensitivity (Sine RMS)	Range
6V	2V	40Hz ~ 1999Hz
60V	20V	40Hz ~ 1999Hz
600V	100V	40Hz ~ 1999Hz
1000V	600V	40Hz ~ 1999Hz
200A	10A	20Hz ~ 400Hz
2000A	40A	20Hz ~ 400Hz
VFD 6V [1)]	1V~2V	10Hz ~ 400Hz
VFD 60V [1)]	6~20V	10Hz ~ 400Hz
VFD 600V [1)]	60V~200V	10Hz ~ 400Hz

Accuracy: 0.1%+4d

[1)]VFD sensitivity linearly decreases from 10% F.S. @ 200Hz to 40% F.S. @ 400Hz

Non-Contact EF-Detection

Typical Voltage	Bar-Graph Indication
20V (TOLERANCE: 10V ~ 36V)	-
55V (TOLERANCE: 23V ~ 85V)	- - -

6 Maintenance

WARNING
To avoid electrical shock, disconnect the meter from any circuit, remove the test leads from the input jacks and turn OFF the meter before opening the case. Do not operate with open case.

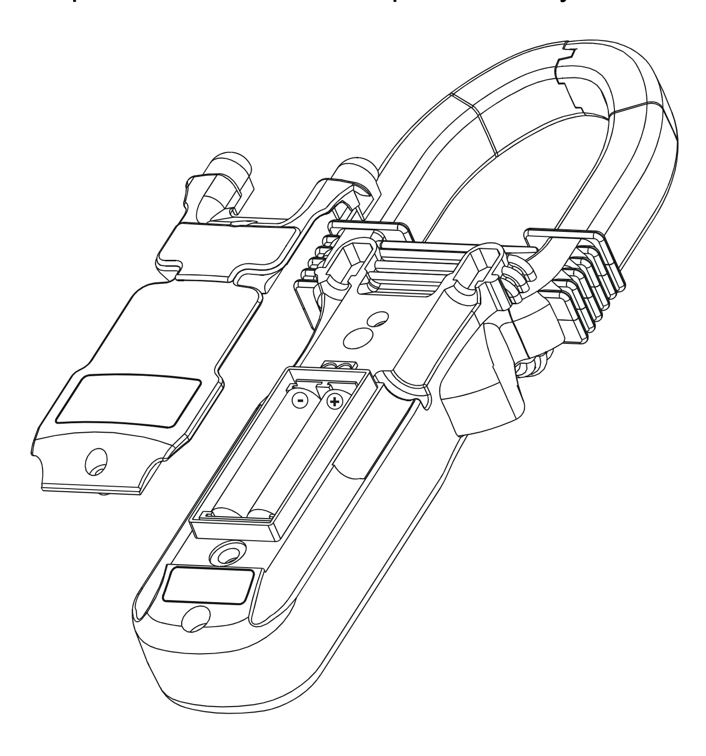
Trouble Shooting
If the instrument fails to operate, check batteries and test leads etc., and replace as necessary. Double check operating procedure as described in this user's manual

If the instrument voltage-resistance input terminal has subjected to high voltage transient (caused by lightning or switching surge to the system) by accident or abnormal conditions of operation, the series fusible resistors will be blown off (become high impedance) like fuses to protect the user and the instrument. Most measuring functions through this terminal will then be open circuit. The series fusible resistors and the spark gaps should then be replaced by qualified technician. Refer to the LIMITED WARRANTY section for obtaining warranty or repairing service.

Cleaning and Storage
Periodically wipe the case with a damp cloth and mild detergent; do not use abrasives or solvents. If the meter is not to be used for periods of longer than 60 days, remove the batteries and store them separately

Battery replacement
The meter uses standard 1.5V AAA Size (NEDA 24A or IEC LR03) **battery X 2**

Loosen the 2 captive screws from the battery cover case. Lift the battery cover case. Replace the batteries. Replace battery cover case. Re-fasten the screws.



LIMITED WARRANTY

This equipment is warranted against any defects of manufacture or materials.

During the warranty period (2 years), defective parts will be replaced, the manufacturer reserving the right to repair or replace the product. In the event of the equipment being returned to the after sale department or to a local agency, the outward transport is payable by the consignor. For delivery indicate, by means of an enclosed note, as clear as possible, the reasons for returning it. Any damage caused by shipment using not original packing will be charged in any case to the consignor.
The manufacturer will not be responsible for any damage to persons or things.

The warranty is not valid in the following cases:
- Accessories and battery are not included in warranty.
- Repairs following unsuitable use of the equipment.
- Repairs necessitated by attempts to repair by a person not approved by the manufacturer.
- Modification of the equipment without the explicit authorisation of the manufacturer.
- Adaptation to a specific application not provided for in the specifications of the equipment or the user manual.
- Damage after a drop, a shock or flooding.

Service

The life span of the equipment is 7 years. If the equipment should not work properly, before the service, test the battery conditions, the test leads, etc., and change them if necessary.
If the equipment still does not work check if your operating procedure agrees with the latter described in this manual.

In the event of returning the equipment it must be re-sent to the after-sales service of the local Metrel distributor, the outward transport is payable by customer. The delivery must be agreed in advance with consignee. For delivery indicate, by means of an enclosed note, as clear as possible, the reasons for returning it. Use only the original packing. Any damage caused by delivery with NO original packing will be charged in any case to the consignor.

THIS WARRANTY IS EXCLUSIVE AND IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTY OR MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR USE. METREL WILL NOT BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES.


PRINTED ON RECYCLABLE PAPER, PLEASE RECYCLE

1 Sicherheitsbestimmungen

Dieses Handbuch weist Informationen und Warnhinweise aus, die für einen sicheren Betrieb des Messgeräts und sichere Betriebsbedingungen beachtet werden müssen. Wenn das Gerät nicht wie vom Hersteller vorgeschrieben verwendet wird, kann der Schutz, den das Messgerät während des Betriebs bietet, nicht aufrecht erhalten werden.

Die Schutzkategorien für dieses Gerät werden mit Doppelisolierung gemäß IEC/EN61010-1 2. Ausgabe, UL61010-1 2. Ausgabe, CAN/CSA C22.2 Nr. 61010.1-0.92, IEC/EN61010-2-032, UL61010B-2-032, CAN/CSA C22.2 Nr. 61010-2-032-04 und IEC/EN61010-031: 2002/A1:2008 angegeben:

Messkategorie IV 1000V AC und DC.

GEMÄß IEC61010 ÜBERSPANNUNGSINSTALLATIONEN

ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE II
Geräte nach **ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE II** sind energieverbrauchende Geräte, die von festen Installationen gespeist werden müssen.
Hinweis – Beispiele sind: Haushalt, Büro und Laboranwendungen.

ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE III
Geräte nach **ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE III** sind Geräte in festen Installationen.
Hinweis – Beispiele sind Schalter in festen Installationen und einige Anlagen im Industriegebrauch mit permanentem Anschluss an die feste Installation.

ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE IV
Geräte nach **ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE IV** sind Geräte am Anschlusspunkt der Installation. Hinweis – Beispiele sind Strommessgeräte und primäre Überspannungsschutzgeräte.

Bezeichnungen in diesem Handbuch
WARNUNG bezeichnet Bedingungen und Handlungen, die zur schweren Verletzungen oder gar Tod des Benutzers führen können.

ACHTUNG bezeichnet die Bedingungen und Handlungen, die zu Schäden oder Fehlfunktionen des Messgeräts führen können.

WARNUNG
Um die Gefahr vor Feuer oder elektrischen Schlägen zu reduzieren, sollte dieses Produkt nicht im Regen oder bei Feuchtigkeit verwendet werden. Das Messgerät ist ausschließlich für den Gebrauch in Innenräumen ausgelegt.

Vermeiden Sie die Gefahr elektrischer Schläge, indem Sie die Sicherheitsbestimmungen beachten, sollten Sie bei Spannungen über 60 V DC bzw. 30 V AC (Effektivwerte) arbeiten. Diese Spannungen stellen eine erhöhte Gefahr für den Benutzer dar.

Halten Sie Ihre Hände und Finger hinter dem Hand-/Fingerschutz (des Testgeräts und der Prüfkabel), diese stellen die Grenze des Bereichs der sicheren Handhabung von

Handmessgeräten dar. Prüfen Sie die Prüfleitungen, Stecker und Sensoren auf freiliegende Metallflächen und beschädigte Isolierungen. Ersetzen Sie die betreffenden Bauteile sofort, wenn Sie Schäden feststellen.

Diese Stromzange wurde so vorgesehen, dass sie an gefährliche, unisolierte und stromführende Leiter angeschlossen und wieder von ihnen getrennt werden kann. Dennoch sollten individuelle Schutzmaßnahmen getroffen werden, wenn Benutzer bei der Messung mit stromführenden Teilen in Berührung kommen könnten.

ACHTUNG
Trennen Sie die Prüfkabel von den Prüfpunkten, bevor Sie die Messfunktionen ändern.

INTERNATIONALE ELEKTRISCHE SYMBOLE

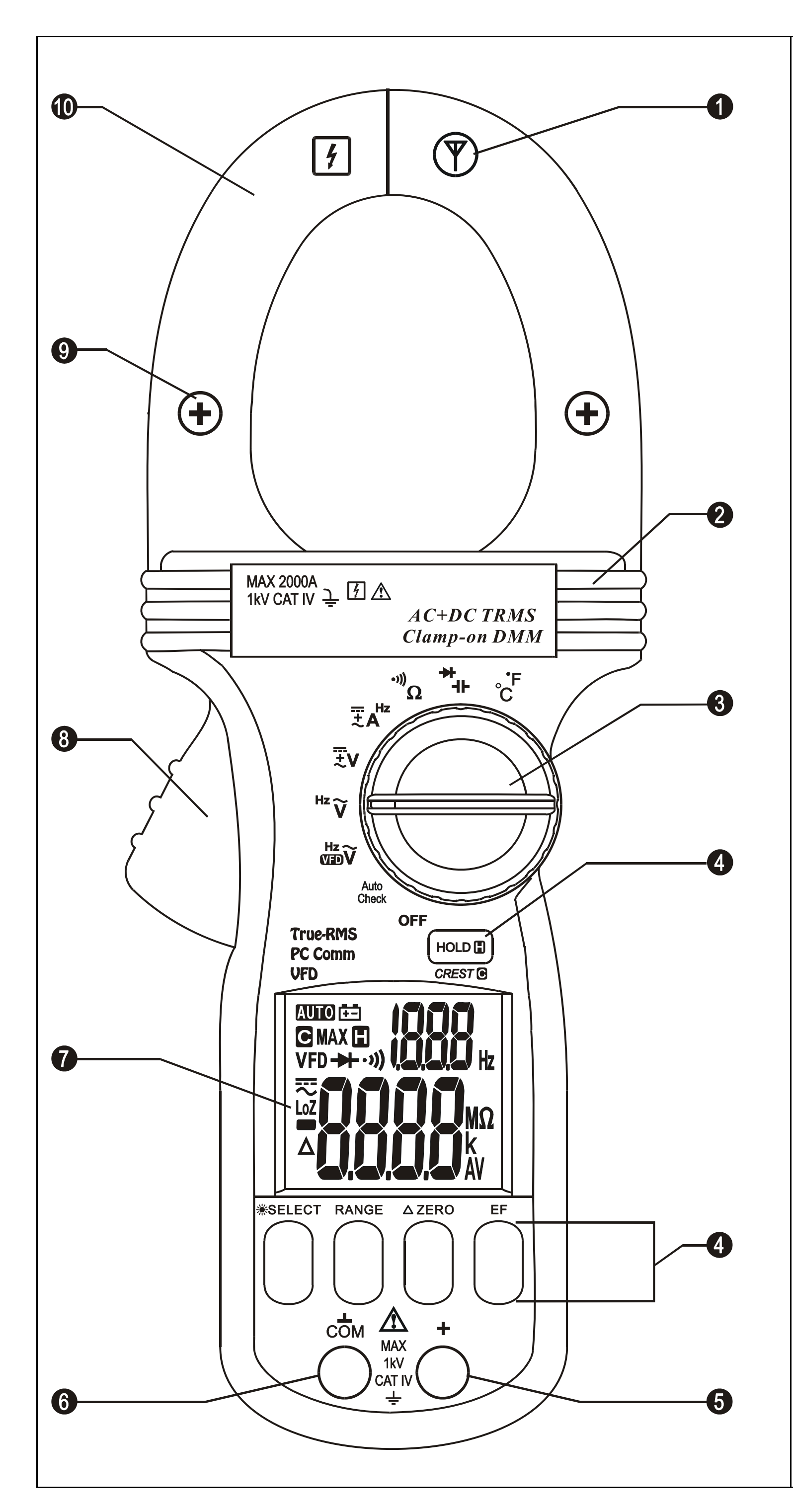
⚠	Achtung ! Siehe Erklärung in diesem Handbuch
⚠	Achtung ! Gefahr vor elektrischen Schlägen
⏚	Erdung (Masse)
▣	Doppelte Isolierung oder verstärkte Isolierung
	Sicherung
∿	AC – Wechselstrom
⎓	DC – Gleichstrom
	Der Anschluss an und das Entfernen von gefährlichen, stromführenden Leitern ist erlaubt.

2 Cenelec-Richtlinien

Die Messgeräte entsprechen den Richtlinien des CENELEC für Niederspannung 2006/95/EG und für elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EG

3 Produktbeschreibung

In diesem Benutzerhandbuch werden zu Illustrationszwecken nur repräsentative Modelle verwendet. In den Spezifikationen finden Sie Angaben zu jedem einzelnen Modell.



1) Antenne für kontaktfreie EF-Erfassung

2) Der Hand-/Fingerschutz stellt die Grenze zur sicheren Handhabung des Geräts während der Messung dar.

3) Drehschalter zum Ein-/Ausschalten und Auswählen der Funktion

4) Drucktasten für Sonderfunktionen

5) Eingangsbuchse für alle Funktionen AUSSER nicht invasiver AC- und DC-Strommessfunktionen

6) Gemeinsame Eingangsbuchse (Erdungsreferenz) für alle Funktionen AUSSER nichtinvasiver AC- und DC-Strommessfunktionen

7) 3-5/6 Ziffern bis 6000 und 3-1/2 Ziffern bis 2000, duales numerisches LCD-Display

8) Hebel zum Öffnen der Zange

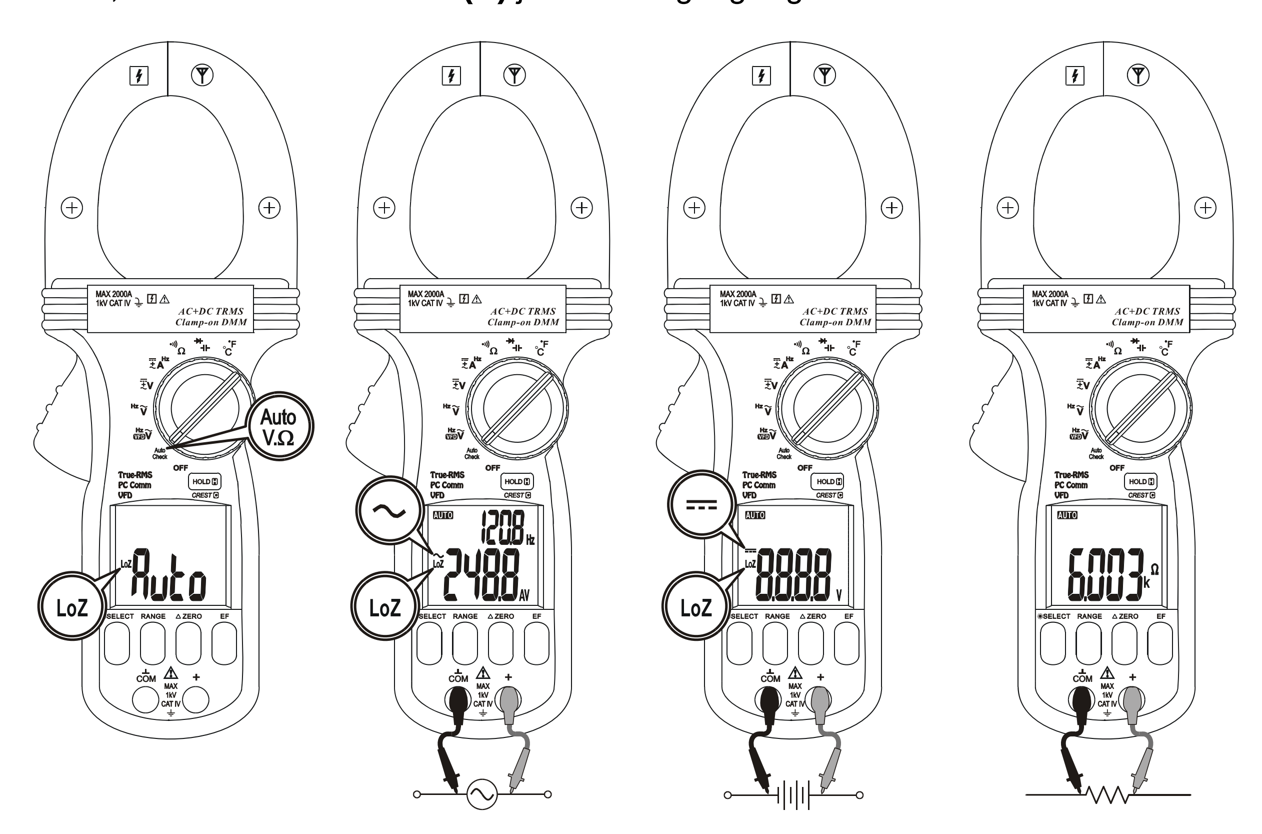
9) Zangenmittenindikator (und DC-Polarität), wo höchste Genauigkeit für DC- und AC-Strommessungen besteht

10) Hall-Effekt-Zange für AC- und DC-Strom-Magnetfelderfassung

4 Betrieb

ACHTUNG: Führen Sie vor und nach Messungen gefährlicher Spannungen einen Test an bekannten Spannungsquellen durch (z.B. Netzspannung), um zu prüfen, ob das Messgerät korrekt funktioniert.

AutoCheck^{TM}-Modus
Die innovative Funktion **AutoCheck^{TM}** wählt die Messfunktion automatisch zwischen **ACV ^{Hz}**, **DCV** bzw. **Widerstand (Ω)** je nach Eingangssignal über die Prüfkabel aus.



- ●Wenn kein Eingangssignal anliegt, wird bei Betriebsbereitschaft „**Auto**" angezeigt.
- ●Wenn kein Spannungssignal anliegt, jedoch ein Widerstand von unter 10 MΩ (Nennwert) vorhanden ist, zeigt das Messgerät den Widerstandswert an. Wenn der Widerstand unterhalb der "Hörschwelle" liegt, gibt das Messgerät einen durchgehenden Piepton aus.
- ●Wenn ein Signal über der Spannungsschwelle von 1,5 V DC oder AC bis zum Nennwert von 1000 V anliegt, zeigt das Messgerät den entsprechenden DC- bzw. AC-Spannungswert an, je nach dem welcher den höchsten Spitzenwert aufweist.

Anmerkung:
****Verriegelung für den Messbereich und die Messfunktion**: Wenn der Messwert im **AutoCheck^{TM}**-Modus angezeigt wird, kann durch Drücken der Taste **RANGE** bzw. **SELECT** der jeweilige Messbereich bzw. die jeweilige Messfunktion verriegelt werden. Drücken Sie die Taste mehrmals, um zu weiteren Bereichen oder Funktionen zu wechseln.*
****Gefahren-Warnfunktion**: Wenn Sie Widerstandsmessungen im **AutoCheck^{TM}**-Modus, warnt Sie eine unerwartete Spannnungswertanzeige, dass das Prüfobjekt Strom führt.*
****Streuspannungsausgleich**: Streuspannungen sind unerwünschte Streusignale von*

nebenliegenden harten Signalen, die die Spannungsmessungen des Multimeters beeinträchtigen. Unser AutoCheck™-Modus bietet geringe Eingangsimpedanzen (ca. 2,5 kΩ bei Niederspannung), um Streuspannungen abzuführen und fast ausschließlich harte Signale auf dem Messgerät anzuzeigen. Dies ist eine äußerst nützliche Funktion zur präzisen Anzeige harter Signale, wie zum Beispiel zur Unterscheidung zwischen stromführenden und offenen Leitungen (zur Erdung) in elektrischen Installationen.

WARNUNG:

Im Modus *AutoCheck™* *wird der anfängliche Wert der Eingangsimpedanz plötzlich von 2,5 kΩ zu einigen Hundert kΩ für harte Hochspannungssignale erhöht.* Auf dem Display wird *"**LoZ**" angezeigt, um den Benutzer daran zu erinnern, dass sich das Gerät im geringen Impedanzmodus befindet.* Der Spitzenlaststrom kann beim Erfassen von z.B. 1000 V AC anfänglich bis zu 566 mA (1000 V x 1,414 / 2,5 kΩ) betragen, jedoch innerhalb von Sekundenbruchteilen auf 3,37 mA (1000 V x 1,414 / 420 kΩ) abfallen. *Verwenden Sie nicht den AutoCheck™-Modus an Stromkreisen, da diese durch eine derart geringe Eingangsimpedanz beschädigt werden können. Verwenden Sie stattdessen den Drehschalter* $\tilde{\mathrm{V}}$ *oder* $\overline{\overline{\mathrm{V}}}$ *Spannnungsmodi mit hoher Eingangsimpedanz, um die Last für solche Stromkreise zu reduzieren.*

Funktionen VFD-ACV^{Hz} und ACV^{Hz}

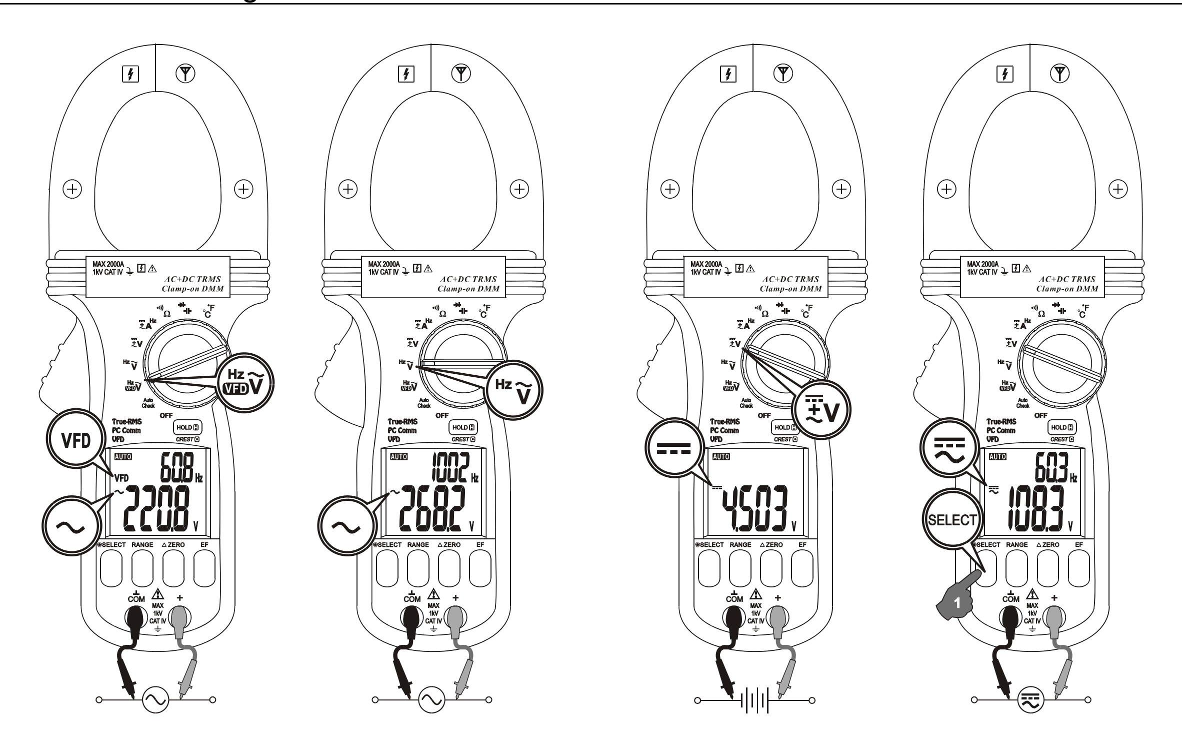
Die Eingabe erfolgt über die Prüfleitungsanschlüsse.

Die Funktion VFD-ACV^{Hz} wurde für VFD-Signale (Frequenzumrichter) eingerichtet. Sie wählt zudem vorab die geeignetsten Spannungsbereiche und daher auch den geeignetsten Hz-Auslösepegel, um den meisten VFD-Spannungs- und VFD-Frequenz-Anwendungen gerecht zu werden.

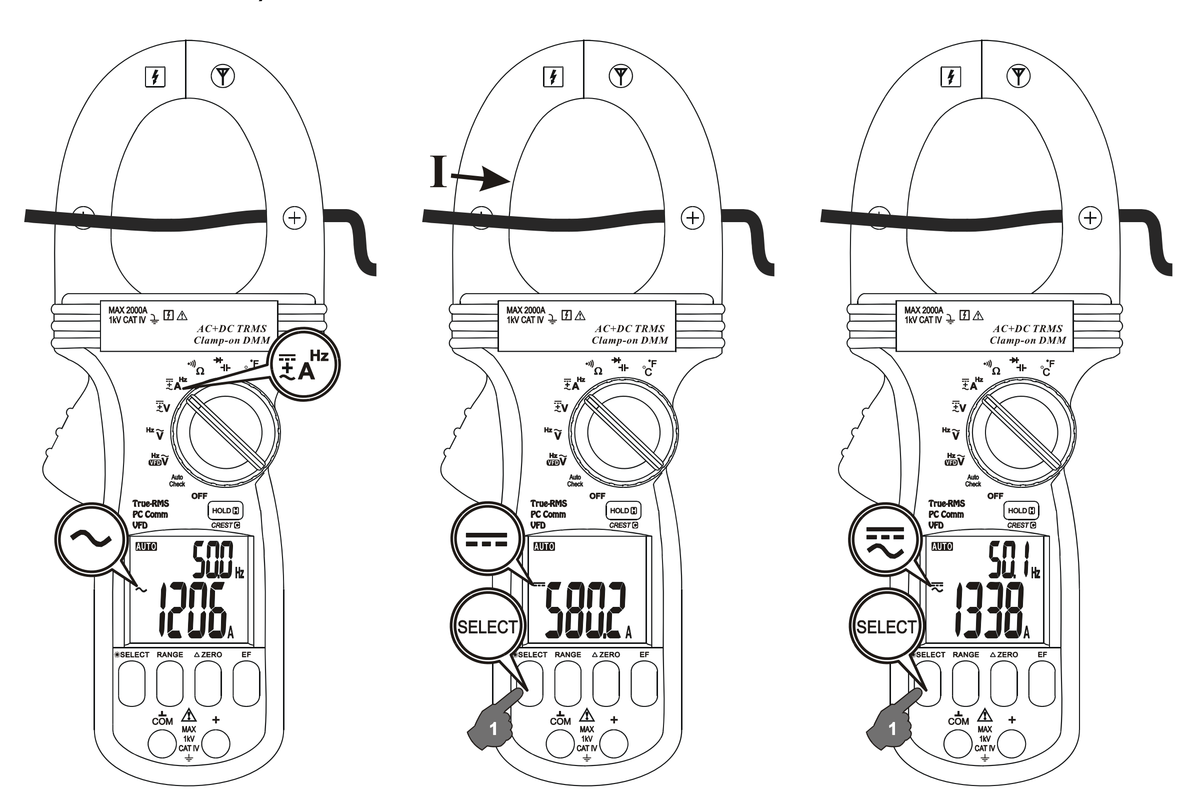
Hinweis: Der Hz-Auslösepegel wird vom Funktionsbereich der verwendeten **AC/DC+AC-Spannung bzw. Strom** bestimmt. Drücken Sie die Taste **RANGE**, um die verschiedenen Funktionsbereiche und somit den Auslösepegel manuell zu bestimmen.

Funktionen DCV und DC+ACV^{Hz}

Die Eingabe erfolgt über die Prüfleitungsanschlüsse. Standardeinstellung auf **DCV**-Funktion. Drücken Sie die Taste **SELECT** und lassen Sie sie wieder los, um **DC+ACV^{Hz}** auszuwählen.



Funktionen ACA ^{Hz}, DC A und DC+AC A ^{Hz}



Die Eingabe erfolgt für nicht-invasive Strommessungen über die Stromzangenbacken. Standardeinstellung auf **ACA** ^{Hz}-Funktion. Drücken Sie die Taste **SELECT** und lösen Sie sie wieder, um die Funktionen nacheinander anzuzeigen und auszuwählen.

ACHTUNG (Anlegen und Entfernen des Stromzangenmessgeräts)
Drücken Sie den Hebel zum Öffnen der Zange, wenn Sie nicht-invasive Wechselstrommessungen durchführen möchten und umklemmen Sie für die Laststrommessungen nur einen Leiter des Stromkreises. Stellen Sie sicher, dass die Backen vollständig verschlossen sind, da sonst Messfehler auftreten. Wenn mehr als ein Leiter eines Stromkreises gegriffen wird, führt dies zu Stromdifferenzmessungen (ähnlich der Identifizierung von Ableitstrom). Platzieren Sie den (die) Leiter so nah wie möglich in die Mitte der Zange, um eine bestmögliche Messgenauigkeit zu erzielen. Wenn Sie die Zange wieder entfernen wollen, drücken Sie den Zangenhebel und nehmen Sie die Zangenbacken vom Leiter weg.

Nebenstehende stromführende Geräte wie Transformatoren, Motoren und Kabelleiter beeinträchtigen die Messgenauigkeit. Halten Sie die Zange so weit weg wie möglich von diesen Geräten, um die Beeinträchtigung zu minimieren.

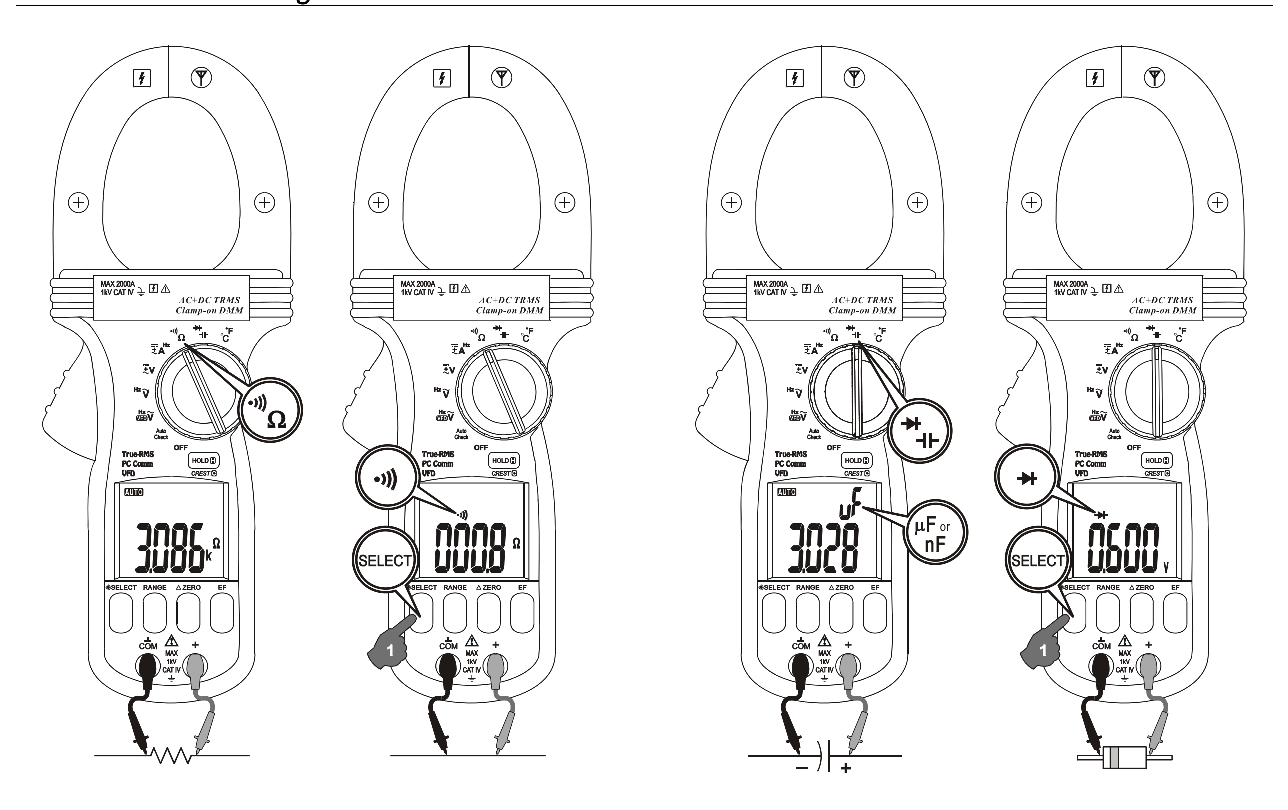
Ω Widerstands- und •))) Durchgangsfunktionen
Die Eingabe erfolgt über die Prüfleitungsanschlüsse. Standardeinstellung auf Ω **Widerstand**. Drücken Sie die Taste **SELECT** und lassen Sie sie wieder los, um eine Auswahl zu treffen.•))) **Kontinuierliche Messung**

⊣⊢ Kapazitäts- und ⊳⊢ Diodenfunktion
Die Eingabe erfolgt über die Prüfleitungsanschlüsse. Standardeinstellung auf ⊣⊢ **Kapazität**. Drücken Sie die Taste **SELECT** und lassen Sie sie wieder los, um Diode auszuwählen.⊳⊢

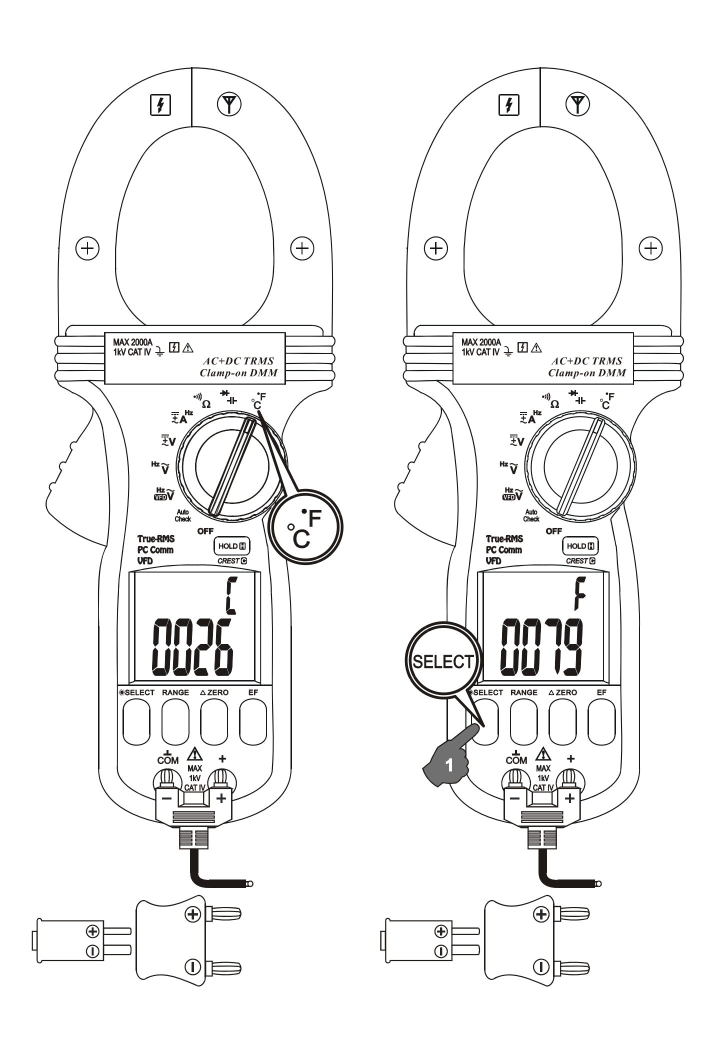
Hinweis
Wenn Sie die Dioden-Prüffunktion verwenden, liegt ein normaler Wert für eine Vorwärtsspannung einer guten Silizium-Diode zwischen 0,4 V bis 0,9 V. Sollte ein höherer Ablesewert als dieser auftreten, liegt eine defekte Diode vor. Sollte der Ablesewert Null lauten, so liegt ein Kurzschluss vor (Diode defekt).OL deutet auf eine offene Diode hin (Diode defekt).Vertauschen Sie die Prüfleitungsanschlüsse (Sperrspannung) des Flusses durch die Diode. Das digitale Display zeigt nun OL an, wenn die Diode funktionstüchtig ist. Alle anderen Ablesewerte deuten auf eine resistive oder kurzgeschlossene Diode hin (defekt).

ACHTUNG
1. Wenn die Widerstands-, kontinuierliche Durchgangs-, Dioden- und Kapazitätsfunktionen in einem spannungsführenden Stromkreis verwendet werden, kann dies zu falschen Ergebnissen und Schäden am Messgerät führen. In vielen Fällen muss die wahrscheinlich fehlerhafte Komponente vom Stromkreis getrennt werden, um ein genaues Messergebnis zu erhalten.

2. Wenn die Kapazitätsfunktion verwendet wird, müssen die Kondensator(en) vor Messungen zunächst entladen werden. Kondensatoren mit hohen Werten sollten mit einer geeigneten Widerstandslast entladen werden.

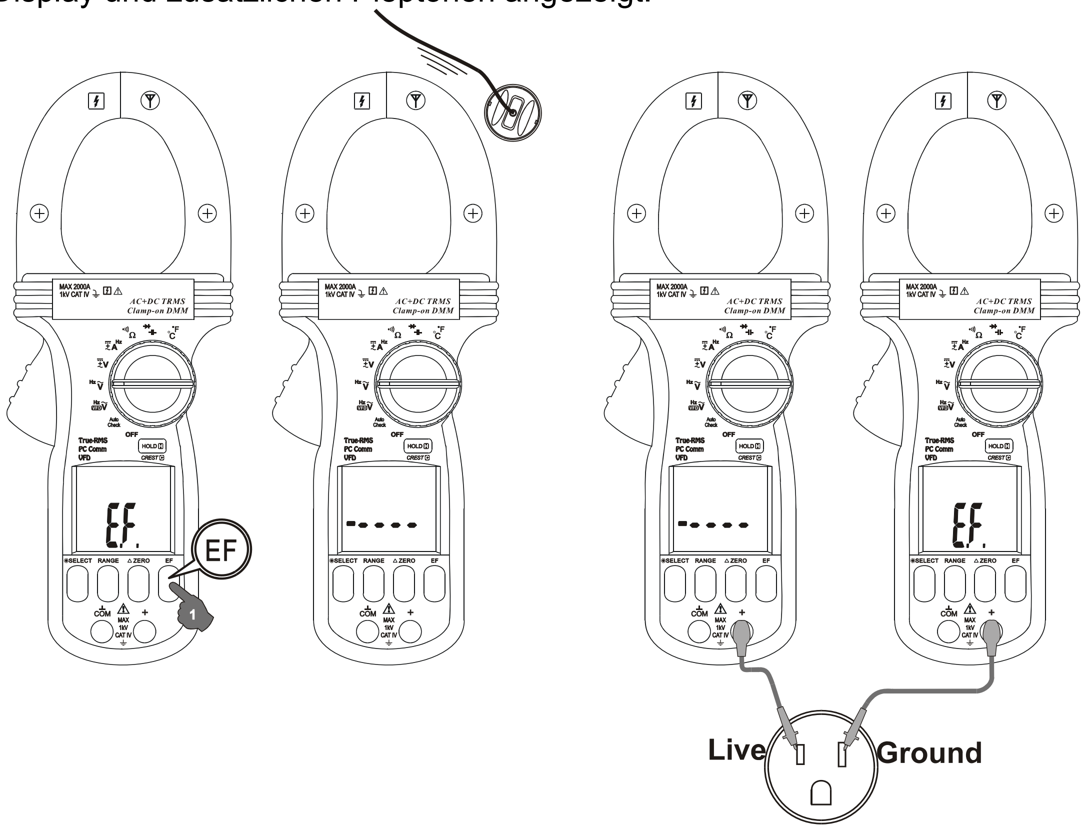


Temperaturfunktion



Standardeinstellungen bei **°C** (Celsius). Drücken Sie die Taste **SELECT** und lösen Sie sie wieder, um **°F** (Fahrenheit) auszuwählen. Die Eingabe erfolgt über die Prüfleitungsanschlüsse. Stellen Sie sicher, dass der Bananenstecker des Temperaturfühlers AMD 9023 Typ K mit der richtigen **+ −** Polarität angeschlossen ist. Sie können zudem den Steckeradapter AMD 9024 (optional erhältlich) mit Bananenpins an den Eingang des Typs K verwenden, so dass auch andere Standard-Temperaturfühler-Ministecker des Typs K angeschlossen werden können.

Erfassung eines elektrischen Feldes (EF)
Drücken Sie während der Spannungs- oder Strom-Funktion die Taste EF mindestens eine Sekunde lang, um zur EF-Erfassung zu gelangen. Das Messgerät zeigt „E.F.“ an, sobald es bereit ist. Die Signalstärke wird in mehreren Balkendiagramm-Segmenten auf dem Display und zusätzlichen Pieptönen angezeigt.



●Kontaktfreie EF-Erfassung: Am oberen rechten Rand der Stromzange befindet sich eine Antenne, die elektrische Felder um stromführende Leiter erfasst. Somit können stromführende Kabelverbindungen, Kabelbrüche gefunden oder zwischen Spannungs- bzw. Masse-Verbindungen unterschieden werden.
●EF-Erfassung mit Sondenkontakt: Wenn Sie genauere Angaben zu den stromführenden Kabeln (z.B. zur Unterscheidung zwischen Spannungs- und Masseverbindungen) möchten, verwenden Sie die rote (+) Prüfspitze für direkte Messungen.

Mögliche PC-Schnittstellen
Das Messgerät ist für die Datenübertragung mit einer optischen Schnittstelle ausgestattet. Optional kann das PC-Schnittstellen-Set AMD 9250 erstanden werden, wenn eine Verbindung des Messgeräts zum PC über RS232- oder USB-

Anschlüsse erforderlich ist.*Halten Sie die Taste* *HOLD* *gedrückt, während das Messgerät, um eine PC-COMM-Ausgabe zu erhalten.*

Halten

Mit der Funktion Halten kann die Displayanzeige zur späteren Ansicht gehalten werden. Drücken Sie die Taste **HOLD** und lösen Sie sie wieder, um diese Funktion ein- oder auszuschalten.

5 ms CREST-MAX-Erfassungsmodus

Halten Sie die Taste **CREST** (HOLD) mindestens eine Sekunde lang gedrückt und lösen Sie sie wieder, um die CREST-MAX-Erfassung zu aktivieren (Halten des Momentanspitzenwerts) und um die Signalspitzen der Spannung und des Stroms innerhalb von 5 ms zu erfassen. Die LCDs **“C”** und **“MAX”** leuchten auf. Drücken Sie die Taste erneut, um eine kombinierte Verwendung der Haltefunktion zu ermöglichen. Halten Sie die Taste mindestens eine Sekunde gedrückt und lassen Sie sie los, um den CREST-MAX-Erfassungsmodus zu verlassen. In diesem Modus werden die automatische Bereichseinstellung und die automatische Abschaltung (APO) automatisch deaktiviert.

Hintergrundbeleuchtetes LCD-Display

Halten Sie die Taste **SELECT** mindestens eine Sekunde gedrückt, um die Hintergrundbeleuchtung des Displays ein - oder auszuschalten. Die Hintergrundbeleuchtung wird nach 32 Sekunden wieder ausgeschaltet, um die Batterieladezeit zu verlängern.

Modus Relativer Nullpunkt (Δ)

Der Modus Relativer Nullpunkt gibt dem Benutzer die Möglichkeit, momentane Ablesewerte als Referenzwerte für folgende Messungen zu bestimmen. Drücken Sie die Taste **REL** und lösen Sie sie wieder, um den Modus Relativer Nullpunkt ein- oder auszuschalten.

Manuelle oder automatische Bereichseinstellung

Drücken Sie die Taste **RANGE** und lösen Sie sie wieder, um die manuelle Bereichseinstellung auszuwählen. Das Messgerät verbleibt dann in den Bereich, in dem es zuvor war, und die LCD-Anzeige AUTO wird ausgeschaltet. Drücken Sie die Taste erneut, um schrittweise zwischen den Bereichen zu wählen. Halten Sie die Taste mindestens eine Sekunde gedrückt und lassen Sie sie los, um zur automatischen Bereichseinstellung zurückzukehren.

Hinweis: Die manuelle Bereichseinstellung ist nicht für die **Hz-** und ⊣⊢-Funktionen verfügbar.

Piepton ausschalten

Drücken Sie die Taste **RANGE**, wenn Sie das Messgerät einschalten, um den Piepton vorübergehend zu deaktivieren. Drehen Sie den Drehschalter auf OFF und gehen Sie zurück um fortzufahren.

Auto-Power-Off (APO)
Der automatische Abschaltmodus Auto-Power-Off (APO) schaltet das Messgerät automatisch ab, um Batterieleistung zu sparen, wenn innerhalb von ca. 34 Minuten kein Dreh- oder Druckschalter bedient wird. Um das Messgerät aus dem APO-Modus in Betrieb zurückzusetzen, drücken Sie die Taste **SELECT** und lassen Sie sie wieder los oder drehen Sie den Drehschalter auf OFF und schalten Sie das Gerät wieder ein. Stellen Sie den Drehschalter immer auf OFF, wenn Sie das Gerät nicht verwenden.

Auto-Power-Off deaktivieren
Halten Sie die Taste **SELECT** gedrückt, während Sie das Messgerät einschalten, um die Funktion Auto-Power-Off (APO) vorübergehend zu deaktivieren. Drehen Sie den Drehschalter auf OFF und gehen Sie zurück um fortzufahren.

Der Modus Relativer Nullpunkt **Δ** gibt dem Benutzer die Möglichkeit, momentane Ablesewerte als Referenzwerte für aufeinanderfolgende Messungen zu bestimmen. Das Display zeigt die Messwerte nun im Vergleich zu den gespeicherten Referenzwerten an. Das heißt Anzeige = Messwert - gespeicherter Wert. Drücken Sie die Taste **Δ**, um zum Modus Relativer Nullpunkt zu schalten. Der Warnmelder “**Δ**” leuchtet auf. Das Messgerät geht, wenn möglich, in den Modus manuelle Bereichseinstellung über. Der Anzeiger “AUTO” erlischt.

Display mit Hintergrundbeleuchtung
Drücken Sie die Taste **SELECT** mindestens eine Sekunde lang, um die Hintergrundbeleuchtung des Displays ein- und auszuschalten.

Auto-Power-Off (APO)
Wenn das Messgerät eingeschaltet ist, versetzt der automatische Abschaltmodus (APO) das Messgerät in Bereitschaft, um die Batterieleistung zu verlängern, wenn ca. 30 Minuten lang weder ein Schiebeschalter noch ein Druckschalter betätigt wurde. Um das Messgerät wieder zu aktivieren, können Sie jede Drucktaste drücken oder den Schiebeschalter auf OFF stellen und das Gerät erneut einschalten. Stellen Sie den Schiebeschalter immer manuell auf OFF, wenn Sie das Gerät nicht verwenden.

5 Spezifikationen

Display: 3-5/6 Ziffern bis 6000 und 3-1/2 Ziffern bis 1999 für Hz
Polarität: automatisch
Updaterate: 5 pro Sekunde (Nennwert)
Betriebstemperatur: 0°C bis 40°C
Relative Luftfeuchtigkeit: Maximale relative Luftfeuchtigkeit 80% bei einer Temperatur bis 31°oC und bei linearem Sinken bis auf 50% der relativen Luftfeuchtigkeit bei 40°C
Verschmutzungsgrad: 2
Lagertemperatur: -20°oC bis 60°oC, < 80% rel. LF. (Akku entnommen)
Meereshöhe: Betrieb unter 2000 m
Temperaturkoeffizient: Nennwert 0,15 x (Genauigkeit laut Spezifikation)/ °C bei (0°C ~ 18°C oder 28°C ~ 40°C) bzw. wie sonst spezifiziert
Erfassung: Tatsächlicher Effektivwert
Sicherheit: Doppelisolierung laut IEC/EN61010-1 2. Ausgabe, UL61010-1 2. Ausgabe und CAN/CSA C22.2 No. 61010.1-0.92 der Kategorie IV 1000V AC und DC
Transientenschutz: 12 kV (1,2/50µs Spitzen)
Überlastschutz:
Zange angebracht: 2000 A Eff fortlaufend
" + " und COM-Anschlüsse (alle anderen Funktionen): 1000 V Eff
EMV: Erfüllt EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11)
in einem Hochfrequenzfeld von 3 V/m:
Kapazitätsfunktionen nicht spezifiziert
Weitere Funktionsbereiche: Genauigkeit gesamt = spezifizierte Genauigkeit + 200 Ziffern (d)
Leistung über 3 V/m wurde nicht spezifiziert
Stromversorgung: 1,5 V AA (IEC LR6) Batterie x 2
Leistungsaufnahme: 14 mA (normal) für Strommessfunktionen und 5,2 mA für alle weiteren
Geringer Batterieladestand: unter ca. 2,4 V
APO-Timer: bei Inaktivität ab 34 Minuten
Verbrauch automatische
Abschaltung: 10 µA (normal)
Abmessung: LxBxH 264 mm x 97 mm x 43 mm
Gewicht: 608 g
Durchmesser der Leitung und bei
geöffneter Zange: max. 55 mm
Zubehör: Prüfkabel (Paar), Benutzerhandbuch, Thermoelement Typ K mit Bananenstecker x 1
Optionale Zubehörteile: USB-Schnittstellenset AMD 9250; AMD 9024 Steckeradapter AMD 9024 mit Bananenpins

Spezialfunktionen: AutoCheck™ V&Ω; VFD-V und VFD-Hz; LCD mit Hintergrundbeleuchtung; 5 ms CREST-MAX Erfassungsmodus (Halten des Spitzenwerts); Automatische Bereichseinstellung Modus Relativer Nullpunkt; Halten der Displayanzeige; EF-Erfassung (NCV); optionale Schnittstellenmöglichkeiten mit PC

Elektrische Spezifikationen

Die Genauigkeit beträgt ±(% Ziffern des Ablesewerts + Anzahl der Ziffern) bzw. sonstige Spezifizierung, bei 23°C ± 5°C und unter 75 % relative Luftfeuchtigkeit.

Die Genauigkeit des tatsächlichen Effektivwerts für die Spannung wird von 5 % bis 100 % des Messbereichs angegeben, wenn nicht anders spezifiziert. Höchstwert Crest-Faktor < 1,4:1 bei voller Skala und < 2,8:1 bei halber Skala sowie mit Frequenzkomponenten innerhalb der spezifizierten Frequenzbandbreite für Nicht-Sinus-Wellenformen.

Gleichspannung

Messbereich	Genauigkeit
6 V, 60 V, 600 V und 1000 V	0,5 % + 5 d

Eingangsimpedanz: 10MΩ, 50 pF (Nennwert)

AutoCheck™_ DCV

Messbereich	Genauigkeit
6 V, 60 V, 600 V und 1000 V	1,3 % + 5 d

AutoCheck™ Lo-Z DC V-Schwelle:

> +1,5 V DC und < -1,5 V DC (Nennwert)

AutoCheck™ Lo-Z DC V-Eingangsimpedanz:

Initialwert ca. 2,5 kΩ, 600 pF (Nennwert); Impedanzwert steigt innerhalb von Sekundenbruchteilen stark an, da die Spannungsanzeige 50 V (normal) übersteigt. Mögliche Impedanzwerte sind bei jeweiligen Spannungsgrößen:

10 kΩ @ 100 V
60 kΩ @ 300 V
200 kΩ @ 600 V
420 kΩ @ 1000 V

Wechselspannung

Messbereich	Genauigkeit
50 Hz ~ 400 Hz	
6 V, 60 V, 600 V und 1000 V	1,2 % + 5 d

Eingangsimpedanz: 10MΩ, 50 pF (Nennwert)

Spannung AC+DC

Messbereich	Genauigkeit
DC, 50 Hz ~ 400 Hz	
6 V, 60 V, 600 V und 1000 V	1,4 % + 7 d

Eingangsimpedanz: 10MΩ, 50 pF (Nennwert)

AutoCheck_ACV

Messbereich	Genauigkeit [1)]
50 Hz ~ 60 Hz	
6 V, 60 V, 600 V und 1000 V	1,5 % + 5 d

AutoCheck™ Lo-Z AC V-Schwelle:
> 1,5 V (50/60 Hz) nominal

AutoCheck™ Lo-Z AC V-Eingangsimpedanz:
Initialwert ca. 2,5 kΩ, 600 pF (Nennwert); Impedanzwert steigt innerhalb von Sekundenbruchteilen stark an, da die Spannungsanzeige 50 V (normal) übersteigt. Mögliche Impedanzwerte sind bei jeweiligen Spannungsgrößen:

10 kΩ @ 100 V
60 kΩ @ 300 V
200 kΩ @ 600 V
420 kΩ @ 1000 V

VFD_ACV (mit Tiefpassfilter)

Messbereich	Genauigkeit [1)]
10 Hz ~ 20 Hz	
6 V, 60 V, 600 V und 1000 V	4 % + 80 d
20 Hz ~ 200 Hz	
6 V, 60 V, 600 V und 1000 V	2 % + 60 d
200 Hz - 400 Hz [2)]	
6 V, 60 V, 600 V und 1000 V	7 % + 80 d

[1)]Nicht spezifiziert für Basisfrequenz > 400 Hz
[2)]Genauigkeit linear abfallend von 2 % + 50 d bei 200 Hz bis 7 % + 80 d bei 400Hz

CREST-MAX Erfassungsmodus
Genauigkeit: Spezifizierte Genauigkeit plus 250 Ziffern bei Änderungen > 5 ms

Ohm und AutoCheck™_Ohm [1)]

Messbereich	Genauigkeit
600 Ω, 6 kΩ, 60 kΩ	0,5 % + 5 d
600 KΩ	0.8 % + 5 d
6MΩ	1,2 % + 5 d
40 MΩ	2,3 % + 5 d

Leerlaufspannung: 0,45 V DC (normal)

[1]AutoCheck™ Ohm-Schwelle:
< 10 MΩ (Nennwert)

Akustische Durchgangsprüfung
Hörschwelle: zwischen 10 Ω und 200 Ω
Reaktionszeit: ca. 32 ms

Kapazität

Messbereich	Genauigkeit [1]
60 nF, 600 nF, 6 µF	2,0 % + 5 d
60 µF,600 uF	3,5 % + 5 d [2]
2000 µF	4,0 % + 5 d [2]

[1]Genauigkeitswerte mit Folienkondensator oder besser
[2]Temperaturkoeffizient: 0,25 x (spezifizierte Genauigkeit)/ °C bei (0°C - 18°C oder 28°C - 40°C)

Diodenprüfung

Messbereich	Genauigkeit
1 V	1,0% + 3d

Prüfstrom: 0,56 mA (normal)
Leerlaufspannung: 1,8 V DC (normal)

Gleichstrom (Zange angelegt)

Messbereich	Genauigkeit [1] [2]
200 A	2,0 % + 5 d
0~500 A	2,0 % + 5 d
500 ~ 2000 A	2,5 % + 5 d

[1]Induzierter Fehler von nächstem stromführenden Leiter: < 0,1 A/A
[2]Der Modus Relativer Nullpunkt Δ wird angewendet, um eventuell vorhandene Restablesewerte ungleich Null auszugleichen

Wechselstrom (Zange angelegt)

Messbereich	Genauigkeit [1]
50Hz ~ 60Hz	
200.0A	2.0%+5d
0~500A	2.5%+5d
500~2000A	3.0%+5d
40Hz ~ 50Hz & 60Hz ~ 400Hz	
200.0A	2.0%+5d
0~500A	3%+5d
500~1000A	3.5%+5d
1000~2000A	Wert ist indikativ

Crest-Faktor des tatsächlichen Effektivwerts:
< 1,4 : 1 volle Skala und < 2,8 : 1 halbe Skala
[1]Induzierter Fehler von nächstem stromführenden Leiter: < 0,1 A/A

Gleich- und Wechselstrom (Zange angelegt)

Messbereich	Genauigkeit [1) 2)]
DC, 50Hz ~ 60Hz	
200.0A, 2000A	3.0%+8d
40Hz ~ 50Hz & 60Hz ~ 400Hz	
200.0A	3.5%+8d
0~1000A	3.5%+8d
1000~2000A	Wert ist indikativ

Crest-Faktor des tatsächlichen Effektivwerts:
< 1,4 : 1 volle Skala und < 2,8 : 1 halbe Skala

[1)] Induzierter Fehler von nächstem stromführenden Leiter: < 0,1 A/A

[2)] Der Modus Relativer Nullpunkt Δ wird angewendet, um eventuell vorhandene Restablesewerte ungleich Null auszugleichen

Temperatur

Messbereich	Genauigkeit
-50 °C ~ 1000 °C	0,3 % + 4 d
-58 °F ~ 1832 °F	0,3 % + 6 d

Bereich und Genauigkeit für Thermoelement Typ K nicht vorhanden

Hz-Bezugspegelfrequenz

Funktion	Empfindlichkeit (Sinus-Effektivwert)	Messbereich
6 V	2 V	40 Hz ~ 1999 Hz
60 V	20 V	40 Hz ~ 1999 Hz
600 V	100 V	40 Hz ~ 1999 Hz
1000 V	600 V	40 Hz ~ 1999 Hz
200 A	10 A	20 Hz ~ 400 Hz
2000 A	40 A	20 Hz ~ 400 Hz
VFD 6 V [1)]	1 V ~ 2 V	10 Hz ~ 400 Hz
VFD 60 V [1)]	6 ~ 20 A	10 Hz ~ 400 Hz
VFD 600 V [1)]	60 V ~ 200 V	10 Hz ~ 400 Hz

Genauigkeit: 0,1 % + 4 d

[1)] VFD-Empfindlichkeit linear absteigend von 10 % volle Skala bei 200 Hz bis 40% volle Skala bei 400Hz

Kontaktfreie EF-Erfassung

Normale Spannung	Anzeige im Balkendiagramm
20 V (TOLERANZ: 10 V ~ 36 V)	-
55 V (TOLERANZ: 23 V ~ 85 V)	- - -

6 Wartung

WARNUNG
Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden ist das Messgerät stets vom Stromkreis zu trennen, müssen die Testkabel von den Eingangsbuchsen gelöst und das Messgerät vor Öffnung des Gehäuses ausgeschaltet werden. Betreiben Sie das Messgerät nicht bei geöffnetem Gehäuse.

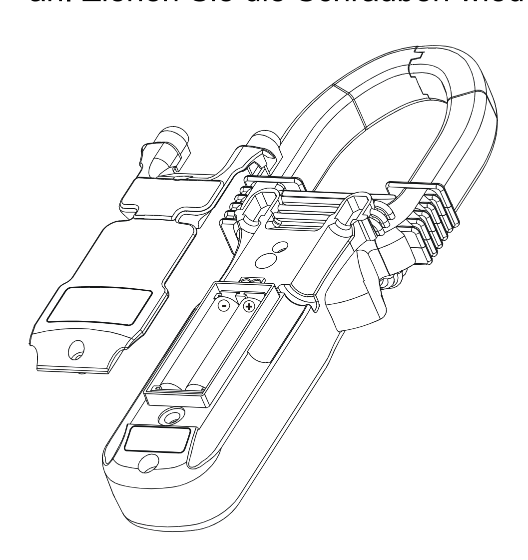
Fehlerbehebung
Wenn das Messgerät nicht funktioniert, prüfen Sie die Batterie, die Prüfleitungen etc. und sorgen Sie für Ersatz, wenn erforderlich. Führen Sie einen Doublecheck des Betriebsvorgangs laut diesem Handbuch aus.

Wenn das Messgerät am Spannung/Widerstand-Eingangsanschluss (durch Blitz oder Spannungsspitzen am System) versehentlich hohen Spannungstransienten oder anormalen Betriebsbedingungen ausgesetzt wurde, werden die Schmelzwiderstände (ähnlich einer Sicherung) ausgelöst (Hochimpedanz), um den Benutzer und das Messgerät zu schützen. Die meisten Messfunktionen dieses Anschlusses laufen dann im offenen Schaltkreis. Die Schmelzwiderstände und die Funkenstrecken sollten von einem qualifizierten Techniker ersetzt werden. Im Abschnitt HERSTELLERGARANTIE finden Sie Angaben zur Garantie und zum Reparaturservice.

Reinigung und Lagerung
Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Lappen und einem leichten Reinigungsmittel ab, verwenden Sie dabei keine Scheuer- bzw. Lösungsmittel. Wenn das Messgerät über einen Zeitraum von mehr als 60 Tage nicht benutzen, entfernen Sie die Batterien und lagern Sie sie getrennt.

Batterien austauschen
Das Messgerät verwendet die Standardgröße 1,5V AAA (NEDA 24A oder IEC LR03) **x 2**

Lösen Sie die 2 Schrauben von der Batteriegehäuseabdeckung. Heben Sie die Abdeckung hoch. Tauschen Sie die Batterien aus. Bringen Sie die Abdeckung wieder an. Ziehen Sie die Schrauben wieder fest.



EINGESCHRÄNKTE GARANTIE

Bei sorgfältiger Behandlung und Beachtung der Bedienungsanleitung gewährleistet der Hersteller Metrel 2 Jahre Garantie ab Kaufdatum.

Wir verpflichten uns, das Gerät kostenlos instand zu setzen, soweit es sich um Material- oder Konstruktionsfehler handelt. Instandsetzungen dürfen nur ausschließlich von autorisierten Metrel Service-Stationen mit freigegeben Reparaturauftrag durchgeführt werden.

Weitere Ansprüche sind ausgeschlossen.

Schäden, die sich aus der unsachgemäßen Benutzung des Gerätes ergeben, werden nicht ersetzt.

Innerhalb der ersten 2 Jahre ab Kaufdatum, beseitigen wir, die als berechtigt anerkannten Mängel, ohne Abrechnung der entstandenen Nebenkosten.

Die Kostenübernahme ist vorher zu klären.

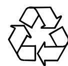
Die Einsendung des Gerätes muss in jedem Fall unter Beifügung des Kaufbeleges erfolgen.

Ohne Nachweis des Kaufdatums erfolgt eine Kostenanrechung ohne Rückfrage. Die Rücksendung erfolgt dann per Nachnahme.

Kaufbeleg bitte unbedingt Aufbewahren! Kaufbeleg ist gleich Garantieschein!

Von der Gewährleistung/Garantie ausgeschlossen sind:
- Unsachgemäßer Gebrauch, wie z.B. Überlastung des Gerätes oder Verwendung von nicht zugelassenen Zubehör
- Gewaltanwendung, Beschädigung durch Fremdeinwirkungen oder durch Fremdkörper, z.B. Wasser, Sand oder Steine
- Schäden durch Nichtbeachtung der Gebrauchsanleitung, z.B. Anschluss an eine falsche Netzspannung oder Stromart oder Nichtbeachtung der Aufbauanleitung
- Gewöhnlicher/normaler Verschleiß/Verbrauch
- und alle anderen von außen auf das Gerät einwirkenden Ereignisse, die nicht auf den gewöhnlichen Gebrauch/Nutzung zurückzuführen sind.
- Verschleiß-/Verbrauchsmaterialien wie z.B. Trageriemen, Kunststoffteile
- Zubehör, Sicherungen, Sicherungswiderstände, Funkenstrecken, Batterien oder jedes Produkt, das nach Meinung von METREL missbräuchlich verwendet, verändert, vernachlässigt oder versehentlich oder durch abnorme Betriebsbedingungen oder Behandlung beschädigt worden ist.

DIESE GARANTIE GILT AUSSCHLIESSLICH UND TRITT AN DIE STELLE ALLER ANDEREN – AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN – GARANTIEN, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF, ALLE MÄNGEL- ODER GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSGARANTIEN FÜR EINEN BESONDEREN ZWECK ODER GEBRAUCH. METREL IST NICHT HAFTBAR FÜR ALLE BESONDEREN, INDIREKTEN, NEBEN- ODER FOLGESCHÄDEN.

 GEDRUCKT AUF RECYCLINGPAPIER, BITTE WIEDERVERWERTEN